DT301

smar

MANUAL DE INSTRUCCIONES,
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

TRANSMISOR INTELIGENTE DE DENSIDAD





NOV / 14

DT301

VERSIÓN 2




smar

INTRODUCCIÓN

EL **DT301** Transmisor Inteligente de Concentración/Densidad es un dispositivo diseñado para la medición continua en línea de concentración/densidad de líquido, directamente en procesos industriales.

El **DT301** consiste en un transmisor de presión diferencial de tipo capacitivo acoplado a un par de repetidores de presión inmersos en el proceso. Los repetidores están conectados a un sensor capacitivo externo a través de tubos capilares. Un sensor de temperatura localizado entre los dos repetidores de presión automáticamente compensa las variaciones de temperatura en el proceso.

Técnicas especiales en la producción y montaje de repetidores y sensores de presión garantizan que pequeñas variaciones de temperatura en el proceso son rápidamente recibidas por el transmisor, el cual calcula la densidad del fluido con precisión en el proceso a través de un software dedicado.

Dependiendo del proceso industrial, la densidad puede ser expresada en Densidad, Densidad Relativa, Grados Brix, Grados Baumé, Grados Plato, % de Sólidos, Concentración, etc.

Diseñado para aplicaciones de control de proceso, este transmisor de 2-hilos genera una señal de 4-20 mA proporcional a la concentración/densidad. La comunicación digital (HART Protocol) también es proporcionada para la calibración y monitoreo remoto.

La Tecnología digital usada en el **DT301** permite elegir de una gran variedad de tipos de funciones de transferencia, una interface amigable entre el campo y el cuarto de control y algunas características que reducen considerablemente los costos de instalación, operación y mantenimiento.

ATENCIÓN
Para obtener mejores resultados con el **DT301**, leer cuidadosamente este manual. Este producto está protegido por patentes en Estados Unidos número: **6,234,019, D439,855** y **5,827,963**.

NOTA
Este manual es compatible con la versión 2.XX, donde el 2 indica la versión de software y XX la edición de este. Por lo tanto, este manual es compatible con cualquier edición de la versión 2.

Renuncia de responsabilidad

El contenido de este manual está de acuerdo con el hardware y el software utilizados en la versión actual de este equipo. Es posible que ocurran divergencias entre el manual y el equipo. Las informaciones de este documento son revisadas periódicamente y las correcciones necesarias o identificadas se incluirán en las ediciones siguientes. Le agradecemos por sus sugestiones de mejoría.

Advertencia

Para más objetividad y clareza, este manual no contiene todas las informaciones detalladas sobre el producto y, además, no abarca todos los casos posibles de montaje, funcionamiento o mantenimiento.

Antes de instalar y utilizar el equipo, es necesario verificar si el modelo adquirido en realidad cumple con todos los requisitos técnicos y de seguridad de la aplicación. Esta verificación es responsabilidad del usuario.

Si necesarias más informaciones, o en caso de problemas específicos no detallados o no incluidos en este manual, el usuario debe dirigirse a Smar. Además, el usuario está enterado de que el contenido del manual no altera de ninguna manera el acuerdo, la confirmación o relación judicial del pasado o del presente, ni es parte integrante del mismo.

Todas las obligaciones de Smar resultan del respectivo contrato de compra firmado entre las partes y contiene el plazo de garantía completo y de validad única. Las cláusulas contractuales relativas a la garantía no se limitan ni se amplían en consecuencia de las informaciones técnicas presentadas en el manual.

Solamente se permite la participación de personal calificado en las actividades de montaje, conexión eléctrica, puesta en marcha y mantenimiento del equipo. Se entiende como personal calificado los profesionales competentes para el montaje, la conexión eléctrica, puesta en marcha y el mantenimiento del equipo u otro instrumento parecido y dotados de conocimiento necesario a sus actividades. Además, debe cumplirse con los procedimientos de seguridad adecuados para montaje y operación de instalaciones eléctricas según los estándares de cada país en particular, como también las leyes y reglamentos sobre áreas clasificadas, tales como seguridad intrínseca, a prueba de explosión, seguridad aumentada, sistemas incrementados de seguridad, etc.

El usuario es responsable por el manejo incorrecto o inadecuado de equipos accionados por presión neumática o hidráulica, o, aun, sometidos a productos corrosivos, agresivos o combustibles, ya que su utilización puede causar heridas corporales graves y/o daños materiales.

El equipo de campo a que se refiere este manual, aún cuando adquirido con certificado para áreas clasificadas o peligrosas, pierde su certificación si sus piezas se cambian o se reemplazan sin someterse a pruebas funcionales y a la aprobación de Smar o de sus oficinas autorizadas de asistencia técnica, que son las personas jurídicas competentes para atestar que el equipo cumple con los estándares y reglamentaciones aplicables. Lo mismo ocurre al convertirse el equipo de un protocolo de comunicación en otro. En este caso, se necesita enviar el equipo para Smar o su representante autorizado. Además, los certificados son distintos y el usuario es responsable por su correcta utilización.

Siempre acate las instrucciones contenidas en este Manual. Smar no se responsabiliza por cualesquiera pérdidas o daños resultantes de la utilización inadecuada de sus equipos. El usuario es responsable por conocer las normas aplicables y prácticas seguras en vigor en su país.

ÍNDICE

SECCIÓN 1 - INSTALACIÓN 1.1
GENERAL.. 1.1
RECOMENDACIONES PARA EL USO DEL DT301.. 1.1
MODELOS DE TRANSMISORES DE CONCENTRACIÓN/DENSIDAD DT301 .... 1.1
MONTAJE 1.2
A - MODELO SANITARIO TIPO RECTO - ENTRE LOS CENTROS DE LOS SENSORES 250 MM 1.3
B – MODELO INDUSTRIAL TIPO CURVO.. 1.4
C – MODELO SANITARIO TIPO RECTO - ENTRE LOS CENTROS DE LOS SENSORES 500 MM 1.5
D – MODELO SANITARIO TIPO CURVO 1.6
E – MODELO INDUSTRIAL TIPO RECTO 1.7
F – MODELO SANITARIO TIPO RECTO - ENTRE LOS CENTROS DE LOS SENSORES 800 MM....................... 1.8
A – INSTALACIÓN TÍPICA PARA TANQUES DE BAJO FLUJO (MODELO INDUSTRIAL).................................. 1.9
B – INSTALACIÓN TÍPICA PARA TANQUES DE BAJO FLUJO (MODELO SANITARIO).................................. 1.10
C – INSTALACIÓN TÍPICA PARA TANQUES DE ALTO FLUJO (MODELO INDUSTRIAL)................................. 1.11
D – INSTALACIÓN TÍPICA EN TANQUES DE SOBREFLUJO.. 1.12
E – INSTALACIÓN TÍPICA EN TANQUE (MODELO INDUSTRIAL).. 1.13
F – INSTALACIÓN TÍPICA EN TANQUE (MODELO SANITARIO) 1.14
G - INSTALACIÓN TÍPICA EN TANQUES CON PROTECCIÓN DE DIAFRAGMA (MODELO INDUSTRIAL) 1.15
H – INSTALACIÓN TÍPICA EN TANQUES DE BAJO FLUJO (MODELO INDUSTRIAL) 1.16
I – INSTALACIÓN TÍPICA EN TANQUE PARA NIVEL DE INTERFASE (MODELO INDUSTRIAL)....................... 1.17
J – INSTALACIÓN TÍPICA EN TANQUE NIVEL DE INTERFASE MONTADO EN TUBO VERTICAL (MODELO INDUSTRIAL)... 1.18
ROTACIÓN DE LA CARCASA.. 1.19
CONEXIÓN ELÉCTRICA 1.19
OPERACIÓN MULTIDROP.. 1.20
INSTALACIÓN EN ÁREAS PELIGROSAS 1.22
A PRUEBA DE EXPLOSIONES.. 1.22
SEGURIDAD INTRÍNSECA 1.22

SECCIÓN 2 - OPERACIÓN 2.1
SENSOR - DESCRIPCIÓN FUNCIONAL 2.1
HARDWARE - DESCRIPCIÓN FUNCIONAL 2.2
SONDA.. 2.2
TARJETA DEL SENSOR 2.2
TARJETA PRINCIPAL... 2.2
SOFTWARE - DESCRIPCIÓN FUNCIONAL.. 2.3
DISPLAY.. 2.4

SECCIÓN 3 - CONFIGURACIÓN 3.1
CONFIGURACIÓN DE RECURSOS.. 3.2
IDENTIFICACIÓN Y FABRICACIÓN DE DATOS 3.3
DENSIDAD – TRIM DE LA VARIABLE PRIMARIA 3.4
TRIM DE CONCENTRACIÓN 3.4
TRIM DE AUTO CALIBRACIÓN 3.4
AUTO CALIBRACIÓN DT301 .... 3.5
TRIM DE TEMPERATURA.. 3.5
TRIM DE LA VARIABLE PRIMARIA DE CORRIENTE 3.5
AJUSTE DEL RANGO DE TRABAJO DEL TRANSMISOR 3.6
SELECCIÓN DE UNIDAD DE INGENIERÍA 3.7
CONFIGURACIÓN DE EQUIPO 3.8
MANTENIMIENTO DE EQUIPO 3.9

SECCIÓN 4 - PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO.. 4.1
GENERAL.. 4.1
DIAGNOSTICO CON CONFIGURADOR... 4.1

MENSAJES DE ERROR 4.1
DIAGNOSTICO SIN CONFIGURADOR 4.2

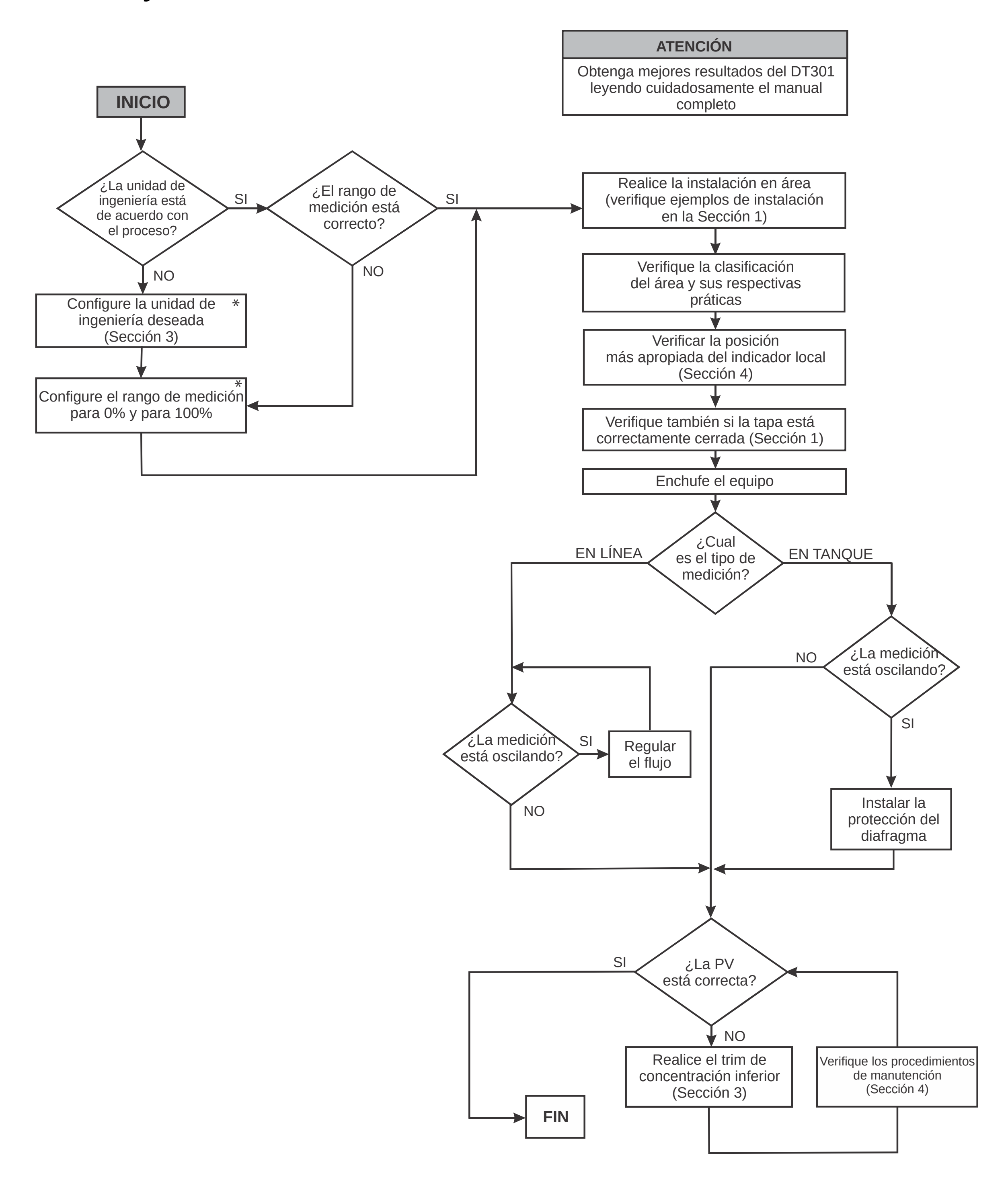
PROCEDIMIENTO PARA CAMBIAR LA TARJETA PRINCIPAL DEL DT301 .... 4.3
PROCEDIMIENTO DE DESARMADO 4.3
SONDAS (16A, 16B, 19A O 19B) 4.4
CIRCUITO ELECTRÓNICO 4.4
PROCEDIMIENTO DE ARMADO 4.4
SONDAS (16A, 16B, 19A O 19B) 4.5
DISPLAY 4.5
INTERCAMBILIDAD 4.5
DEVOLUCIÓN DE MATERIALES 4.6

SECCIÓN 5 – CARACTERISTICAS TÉCNICAS 5.1
FLUIDOS DE LLENADO 5.1
ESPECIFICACIONES FUNCIONALES 5.1
ESPECIFICACIONES DE RENDIMIENTO 5.2
ESPECIFICACIONES FÍSICAS 5.2

APÉNDICE A – INFORMACIÓN DE CERTIFICACIONES A.1
INFORMACIÓN DE LAS DIRECTIVAS EUROPEAS A.1
OTRAS APROBACIONES A.1
SANITARY APPROVAL: A.1
INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LAS ÁREAS CLASIFICADAS A.1
CERTIFICACIONES DE LAS ÁREAS CLASIFICADAS A.2
NORTH AMERICAN CERTIFICATIONS A.2
EUROPEAN CERTIFICATIONS A.3
SOUTH AMERICAN CERTIFICATIONS A.3
PLACA DE IDENTIFICACIÓN Y DIBUJO DE CONTROL A.4
PLACA DE IDENTIFICACIÓN A.4
DIBUJO DE CONTROL A.7

APÉNDICE B – FORMULARIO DE SOLICITUD DE SERVICIO - FSS B.1

Diagrama de Flujo de la Instalación



***** Mayores informaciones encuentran-se en la Seccíon 3 del manual de instalación, configuración y manutención del DT301.
****** Información : El grado brix del agua es cero (0) / o densidad H_2O = 998,2@20 °C

Sección 1

INSTALACIÓN

General

La precisión en la medición de concentración/densidad depende de muchas variables. A pesar de que el transmisor tiene un excelente rendimiento, una instalación adecuada es esencial para obtener los máximos beneficios que ofrece.

Hay muchos factores que pueden afectar la precisión de los transmisores y entre ellos, las condiciones ambientales son las más difíciles de controlar. Sin embargo, hay maneras de reducir los efectos de temperatura, humedad y vibraciones.

El sensor capacitivo del **DT301**, que se encuentra ajeno al proceso, está protegido de fuentes externas de calor por una carcasa de metal y un recubrimiento de poliuretano expandido que funciona como aislamiento térmico. Sin embargo, el transmisor debe instalarse en forma de evitar al máximo la exposición directa a los rayos solares.

La humedad es fatal para los circuitos electrónicos. En zonas con altos índices de humedad relativa, se debe verificar la correcta instalación de los O-rings en las tapas de la carcasa. Las tapas deben cerrarse por completo de forma manual (Ver como cerrar adecuadamente en conexiones eléctricas). No use herramientas para cerrar las tapas. La extracción de la tapas de la carcasa en campo debe reducirse a lo mínimo necesario, ya que cada vez que la tapas se extraen los circuitos están expuestos a la humedad.

El circuito electrónico es protegido por un recubrimiento a prueba de humedad, pero las exposiciones frecuentes pueden afectar tal protección. También es importante mantener las tapas de la carcasa cerradas porque cada vez que se retiran, las rocas son expuestas a la corrosión, debido a que la pintura no puede proteger esa zona. Use un sellador a base de silicón que no endurezca o algún sello similar en las conexiones eléctricas para evitar la penetración de humedad.

Aunque el transmisor sea prácticamente insensible a las vibraciones, debe evitarse la instalación cerca de bombas, turbinas u otros equipos que generen una excesiva vibración. En caso de ser inevitable, instale el transmisor en una base sólida y utilice tubos flexibles que no transmitan vibraciones.

Recomendaciones para el uso del DT301

El fluido del proceso siempre debe cubrir los dos diafragmas repetidores.

La velocidad máxima del fluido de proceso en los diafragmas repetidores deberá ser de 0,4 m/s, que en una tubería con diámetro de 6'' corresponde a un flujo de 26 m³/h. Esos datos se aplican en fluidos con viscosidad cerca de la agua. Fluidos que tienen viscosidad mucho diferente deberán ser analizados. Esta limitación es debido a pierda de carga entre los diafragmas.

El rango de temperatura del fluido del proceso debe estar entre -20 °C y 150 °C.

Los materiales que componen el transmisor deben ser compatibles con el fluido del proceso. Los materiales de las partes que no están en contacto directo con el proceso, pero están expuestas en una atmósfera corrosiva o residuos del proceso, también deben considerarse.

Una posible fuga del fluido de llenado (menor a 5 ml), debido a un orificio en el diafragma puede contaminar el proceso. En caso que esto no esté permitido, se debe elegir un fluido de llenado compatible con el proceso.

Modelos de Transmisores de Concentración/Densidad DT301

DT301I – Modelo industrial, para uso general.

DT301S – Modelo sanitario para industrias alimenticias, farmacéuticas y otras aplicaciones donde las conexiones sanitarias son necesarias.

El modelo industrial usa conexión bridada conforme a la norma ANSI B16.5 o DIN 2526.

El modelo sanitario usa conexión "Tri-Clamp", que permite una conexión y desconexión fácil y rápida del proceso. El acabado de la superficie húmeda se efectuará conforme a la norma de rugosidad Ra 32. Estos modelos cumplen con las recomendaciones de la norma 3A, que es la norma ampliamente aceptada en la mayoría de las industrias de productos alimenticios, farmacéuticos y bebidas

Montaje

Tanto para el **DT301I** como el **DT301S** son posibles dos tipos de montaje:

- Montaje superior (**DT301** tipo recto)
- Montaje lateral (**DT301** tipo curvo)

Las figuras 1.1 muestras las dimensiones del **DT301** tipo recto y **DT301** tipo curvo para los modelos industrial y sanitario. Las dimensiones estan en milimetros (pulgadas).

La instalación puede realizarse en tanques abiertos o presurizados o a través de un dispositivo de muestreo externo al proceso.

Las figuras 1.2 muestras algunos ejemplos de montaje. Las dimensiones estan en milimetros.

Se debe elegir un lugar adecuado para la instalación que facilite el acceso al punto de medición y evite golpes mecánicos.

Use una válvula de conexión al proceso antes del **DT301**, esto simplifica la calibración y manutención del equipo.

A - Modelo Sanitario Tipo Recto - Entre los centros de los sensores 250 mm

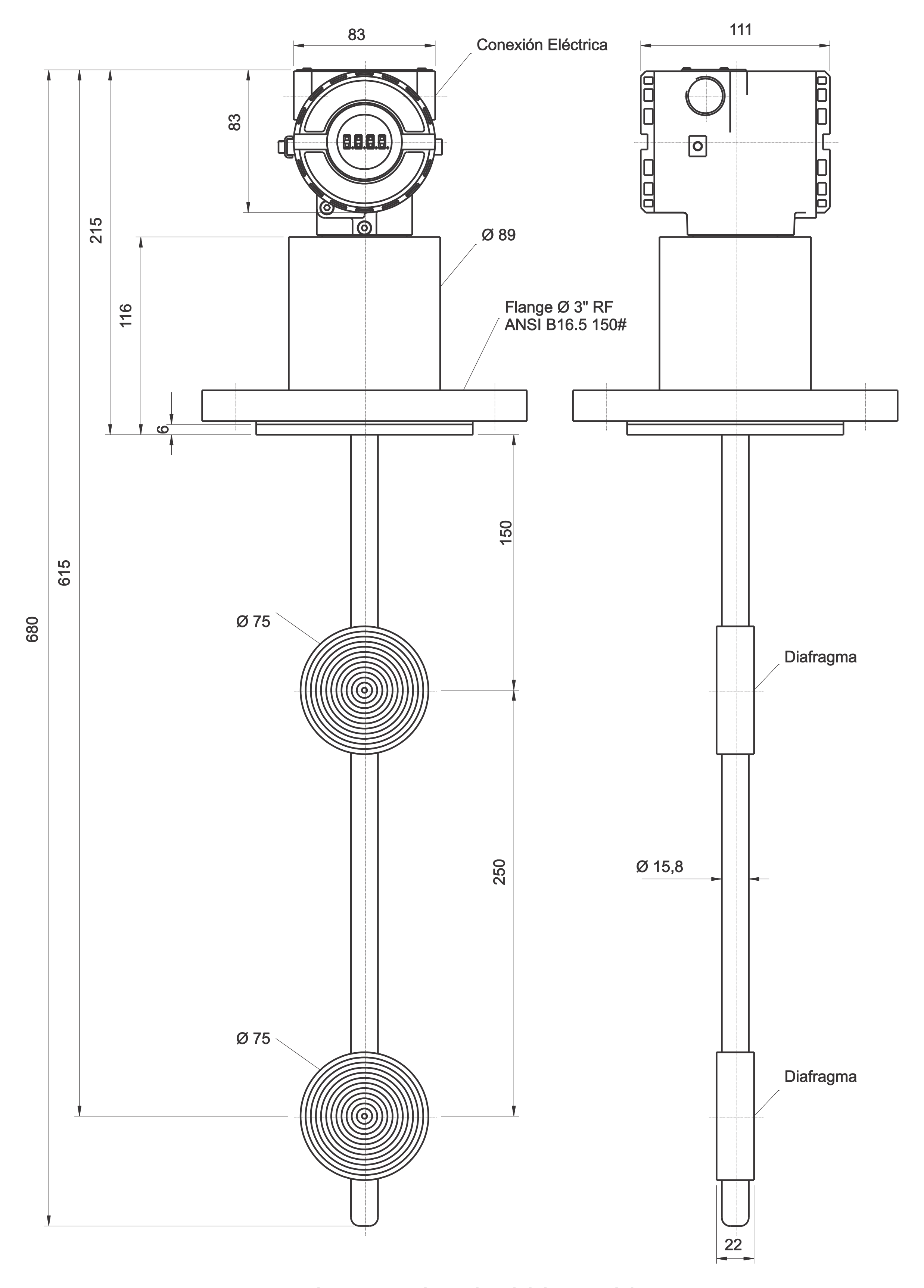


Figura 1.1 – Dimensional del DT301 (A)

B – Modelo Industrial Tipo Curvo

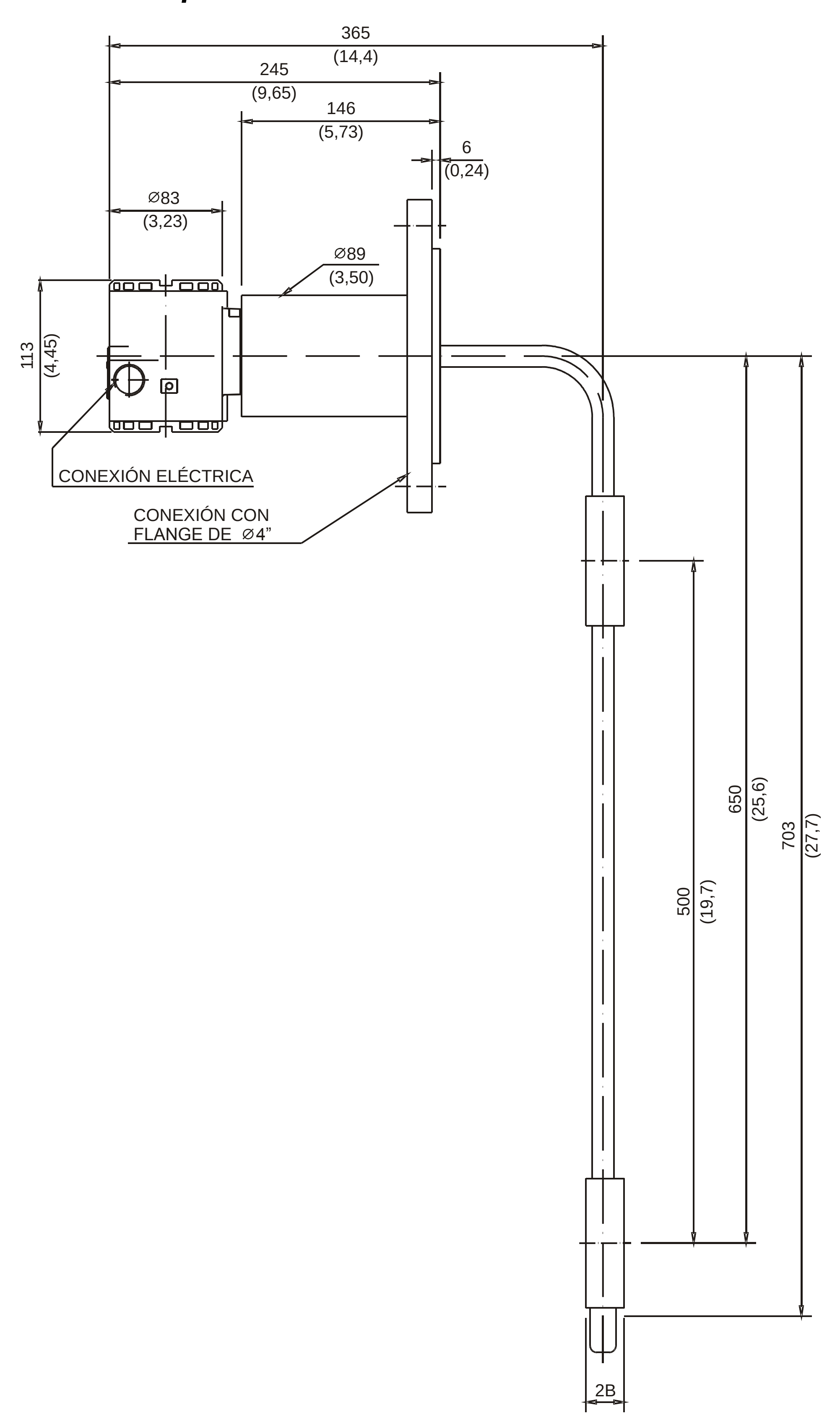


Figura 1.1 – Dimensional del DT301 (B)

C – Modelo Sanitario Tipo Recto - Entre los centros de los sensores 500 mm

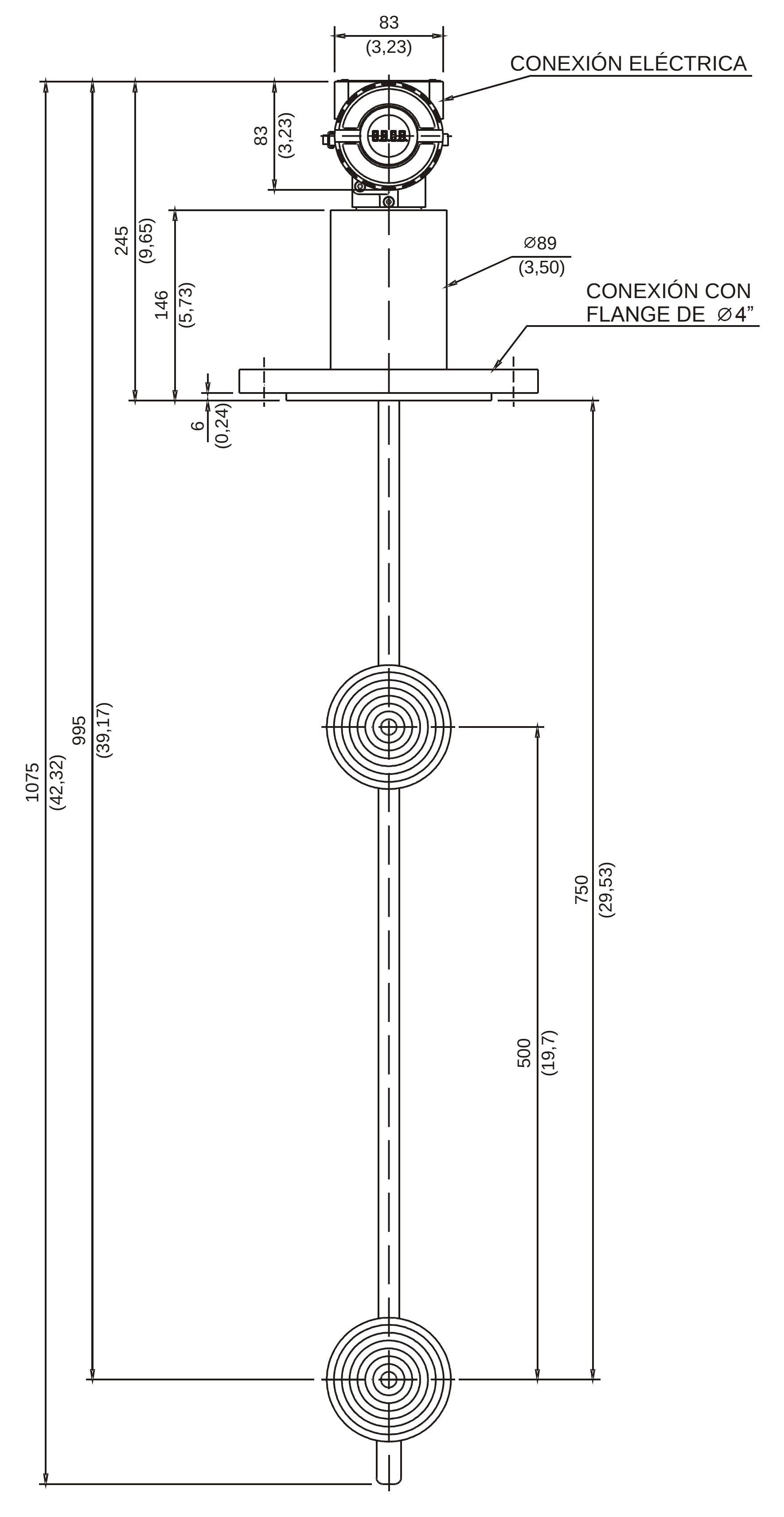


Figura 1.1 – Dimensional del DT301 (C)

D – Modelo Sanitario Tipo Curvo

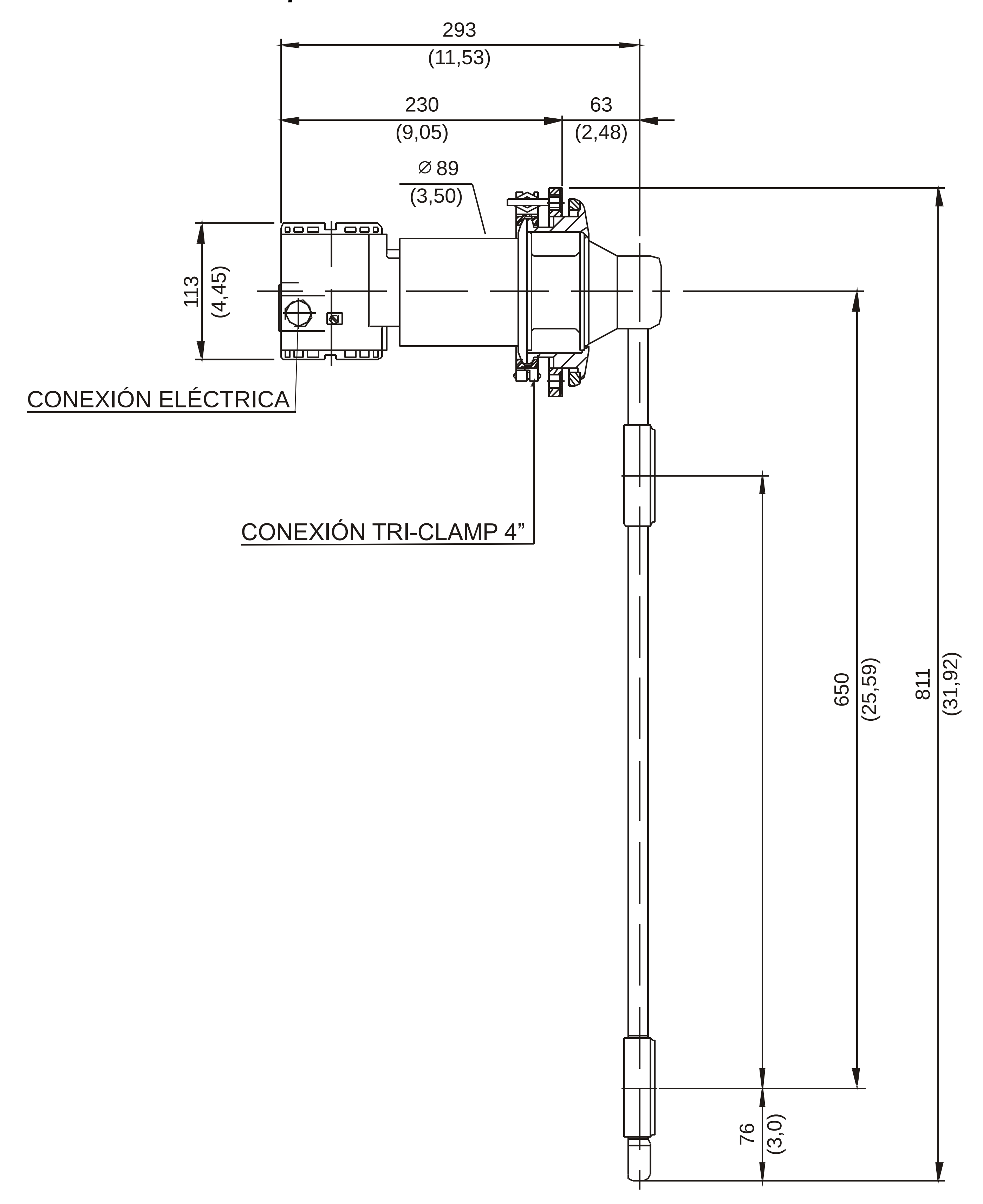


Figura 1.1 – Dimensional del DT301 (D)

E – Modelo Industrial Tipo Recto

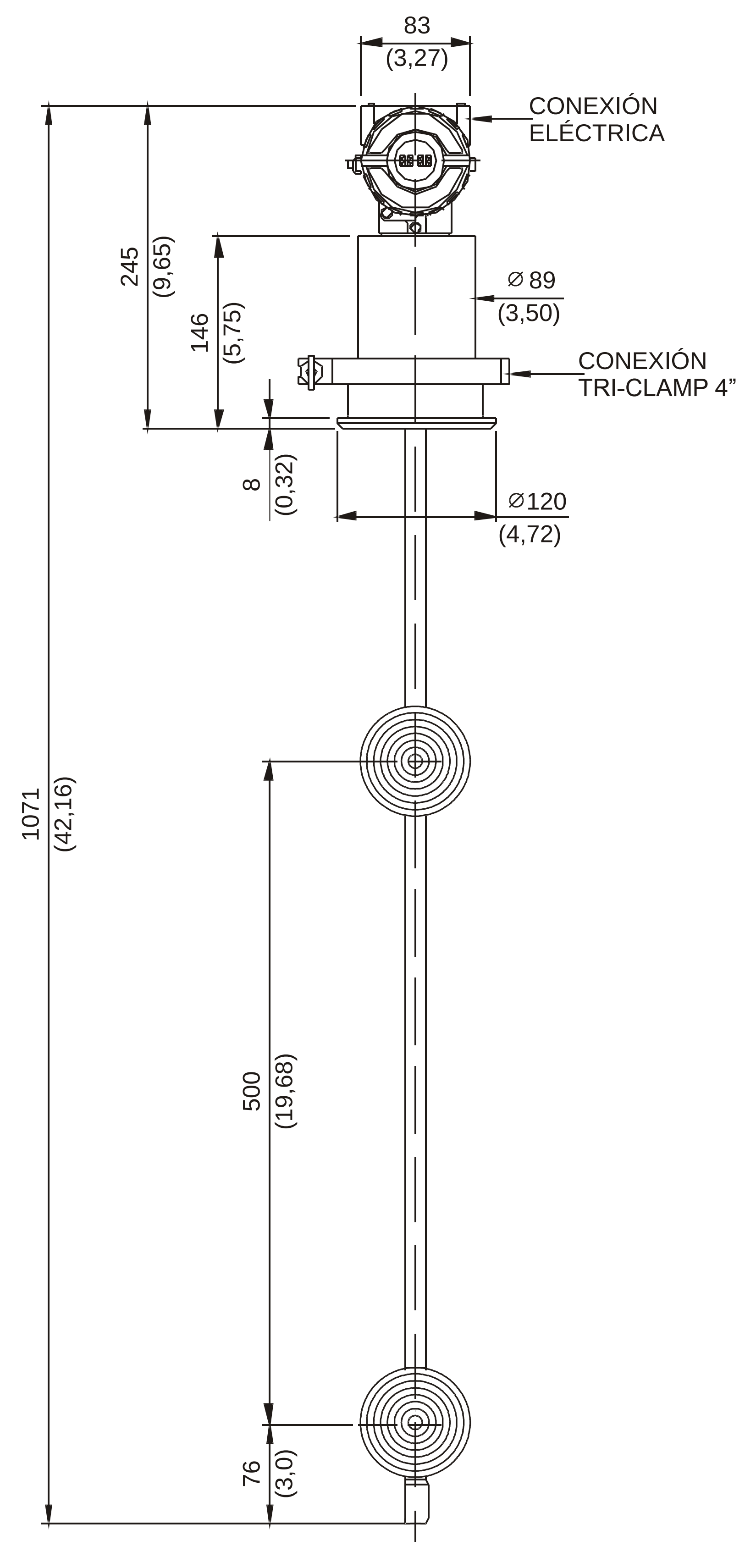


Figura 1.1 – Dimensional del DT301 (E)

F – Modelo Sanitario Tipo Recto - Entre los centros de los sensores 800 mm

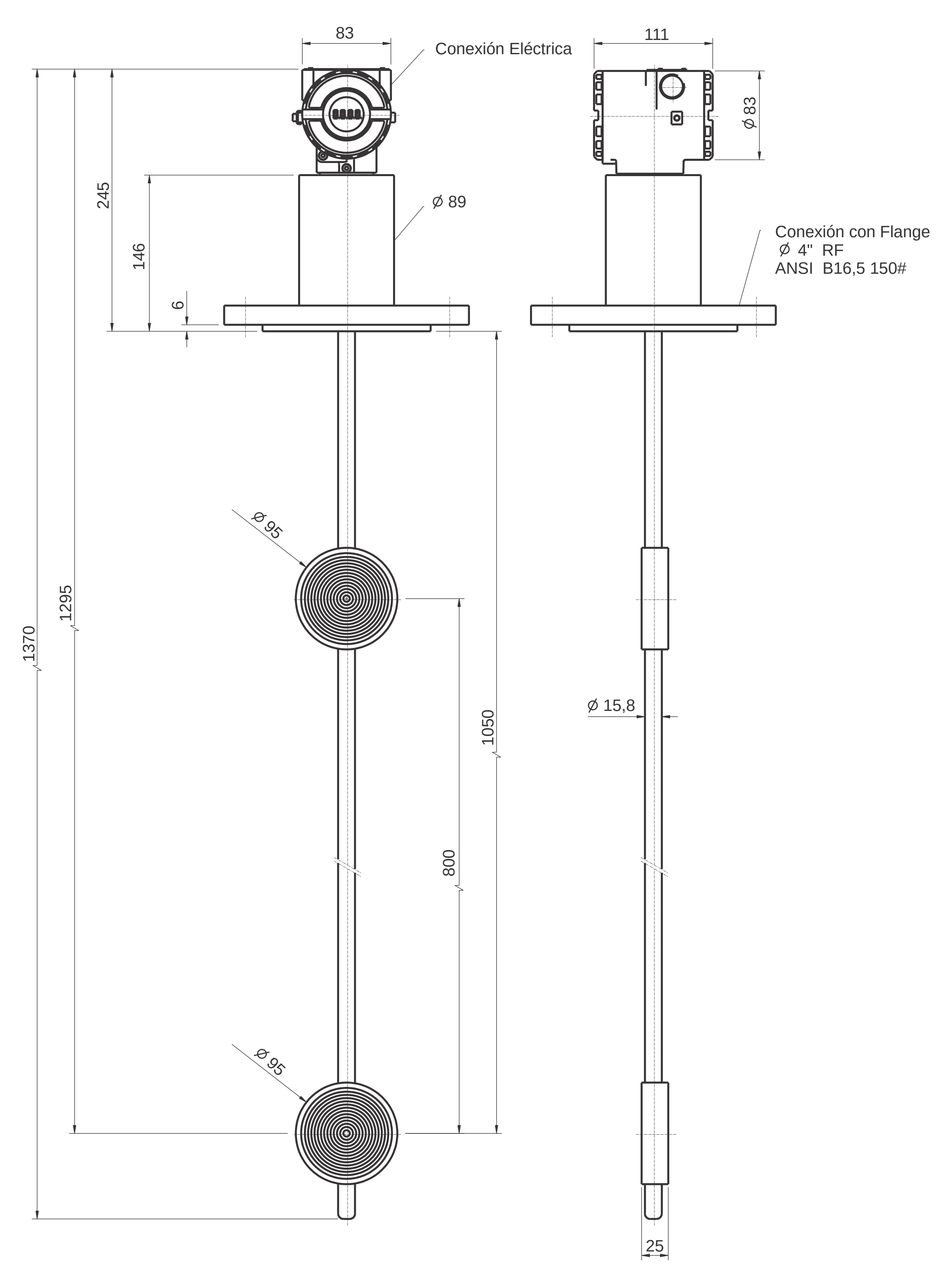


Figura 1.1 – Dimensional del DT301 (F)

A – Instalación Típica para Tanques de Bajo Flujo (Modelo Industrial)

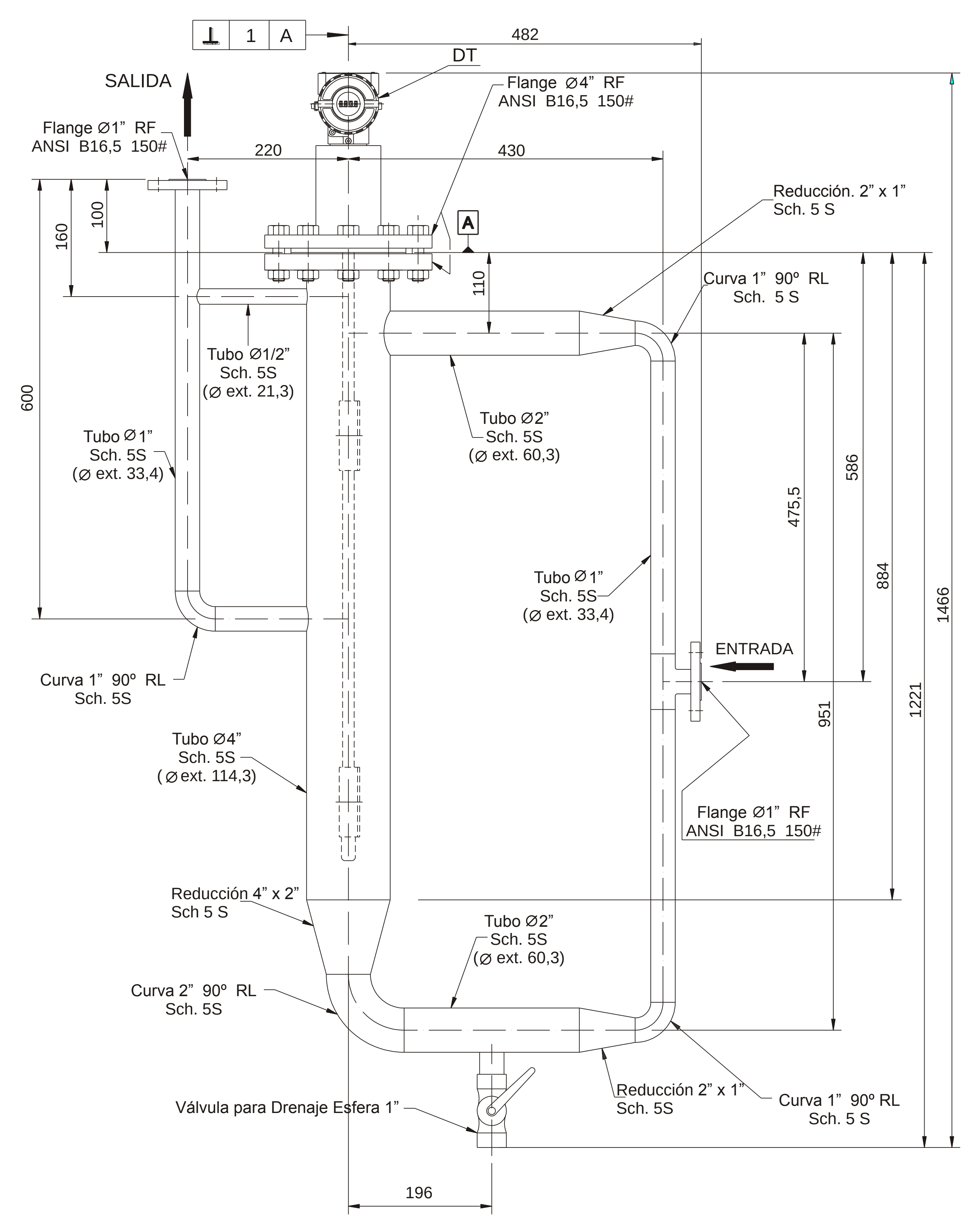


Figura 1.2 – Tipos de Instalación para el DT301 (A)

B – Instalación Típica para Tanques de Bajo Flujo (Modelo Sanitario)

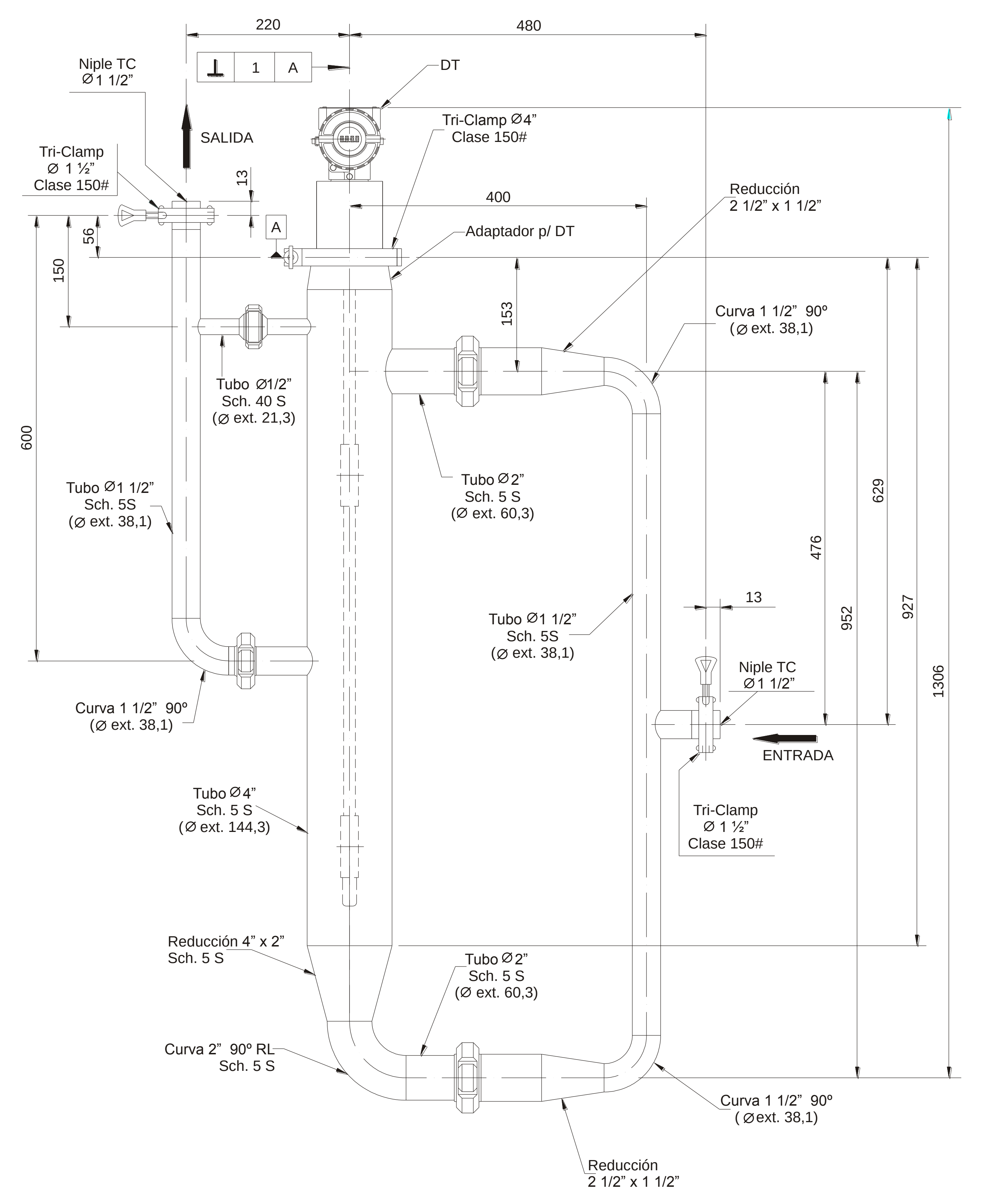


Figura 1.2 – Tipos de Instalación para el DT301 (B)

C – Instalación Típica para Tanques de Alto Flujo (Modelo Industrial)

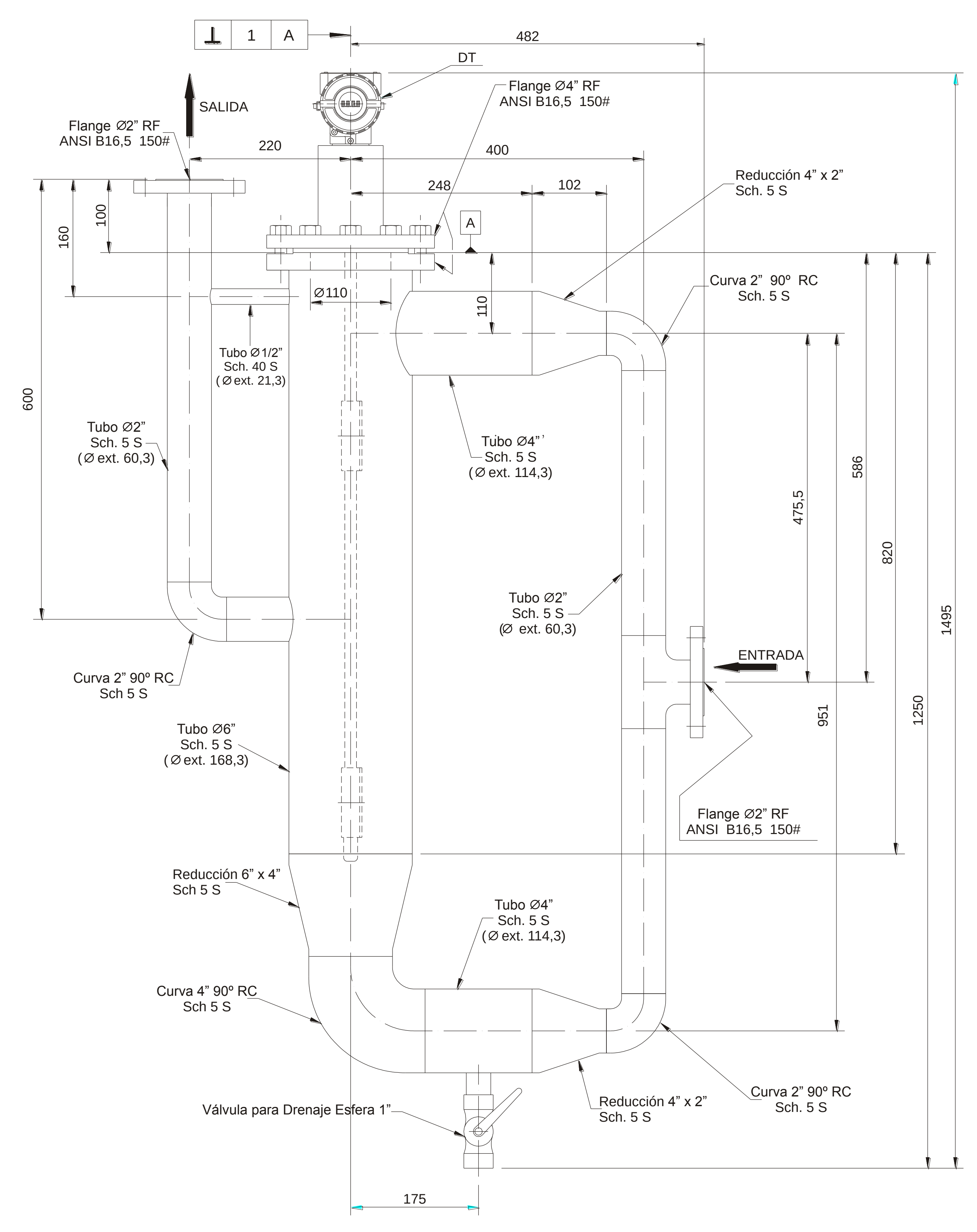


Figure 1.2 – Tipos de Instalación para el DT301 (C)

D – Instalación Típica en Tanques de Sobreflujo

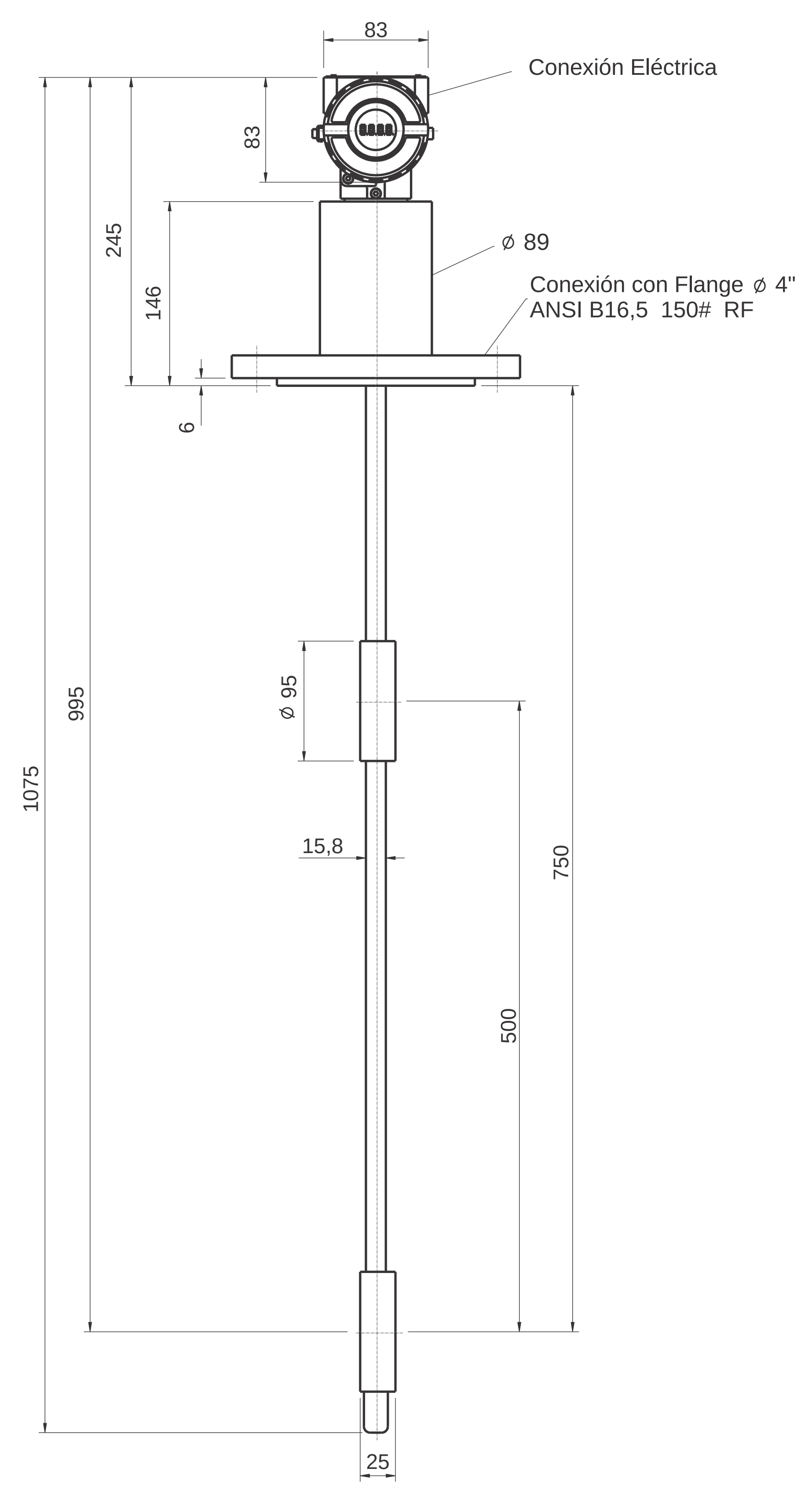


Figura 1.2 – Tipos de Instalación para el DT301 (D)

E – Instalación Típica en Tanque (Modelo Industrial)

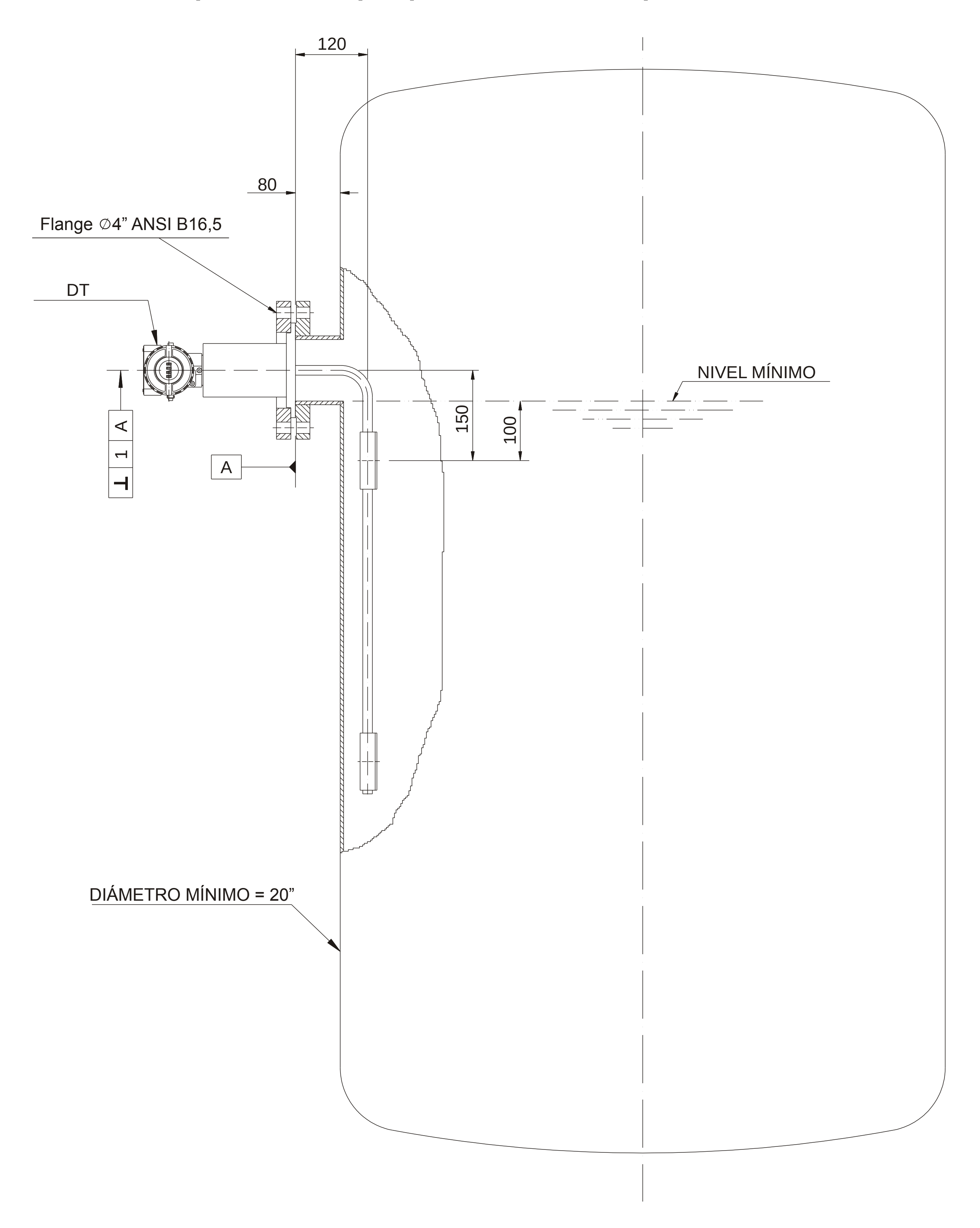


Figura 1.2 – Tipos de Instalación para el DT301 (E)

F – Instalación Típica en Tanque (Modelo Sanitario)

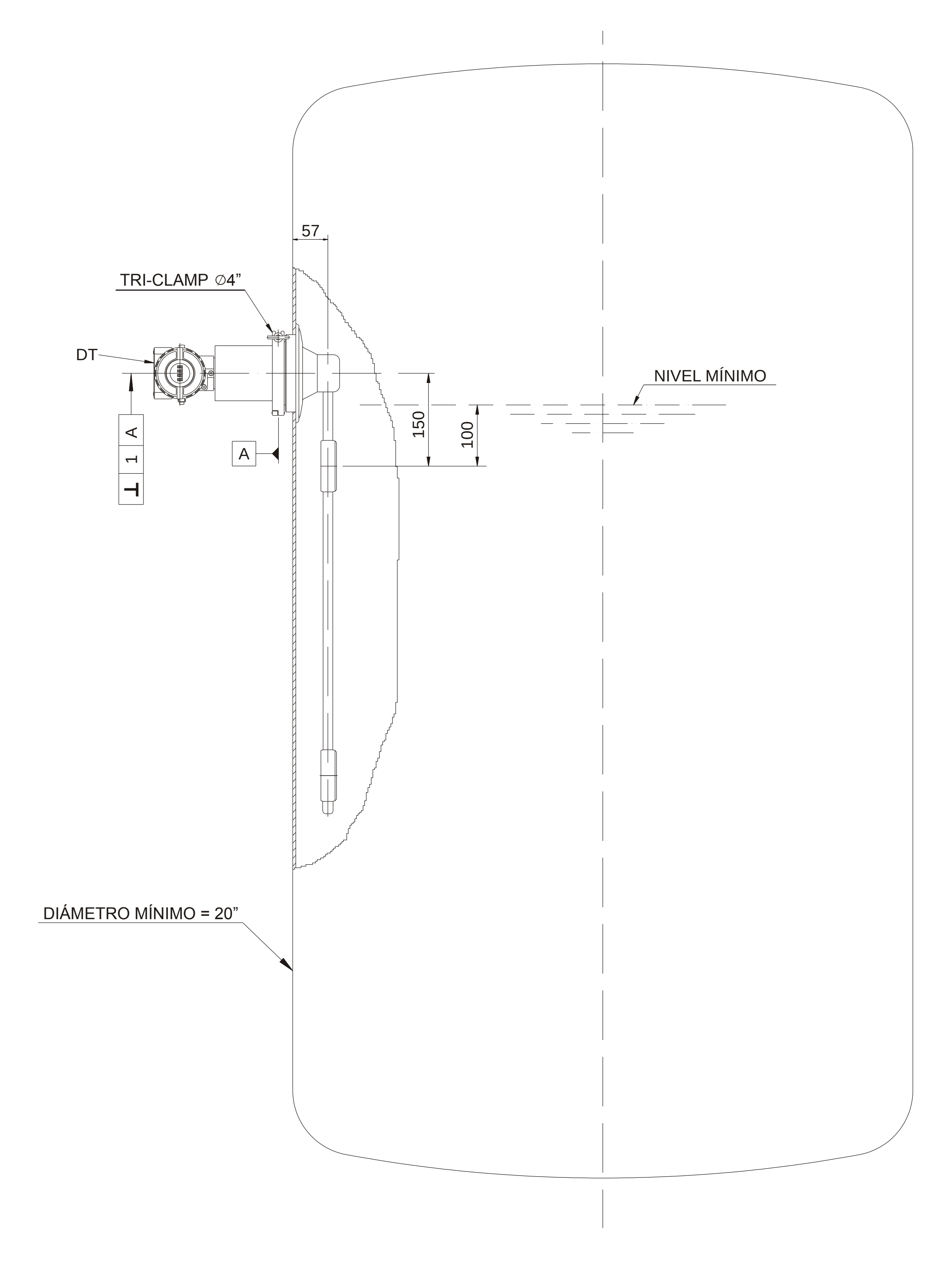


Figura 1.2 – Tipos de Instalación para el DT301 (F)

G - Instalación Típica en Tanques con Protección de Diafragma (Modelo Industrial)

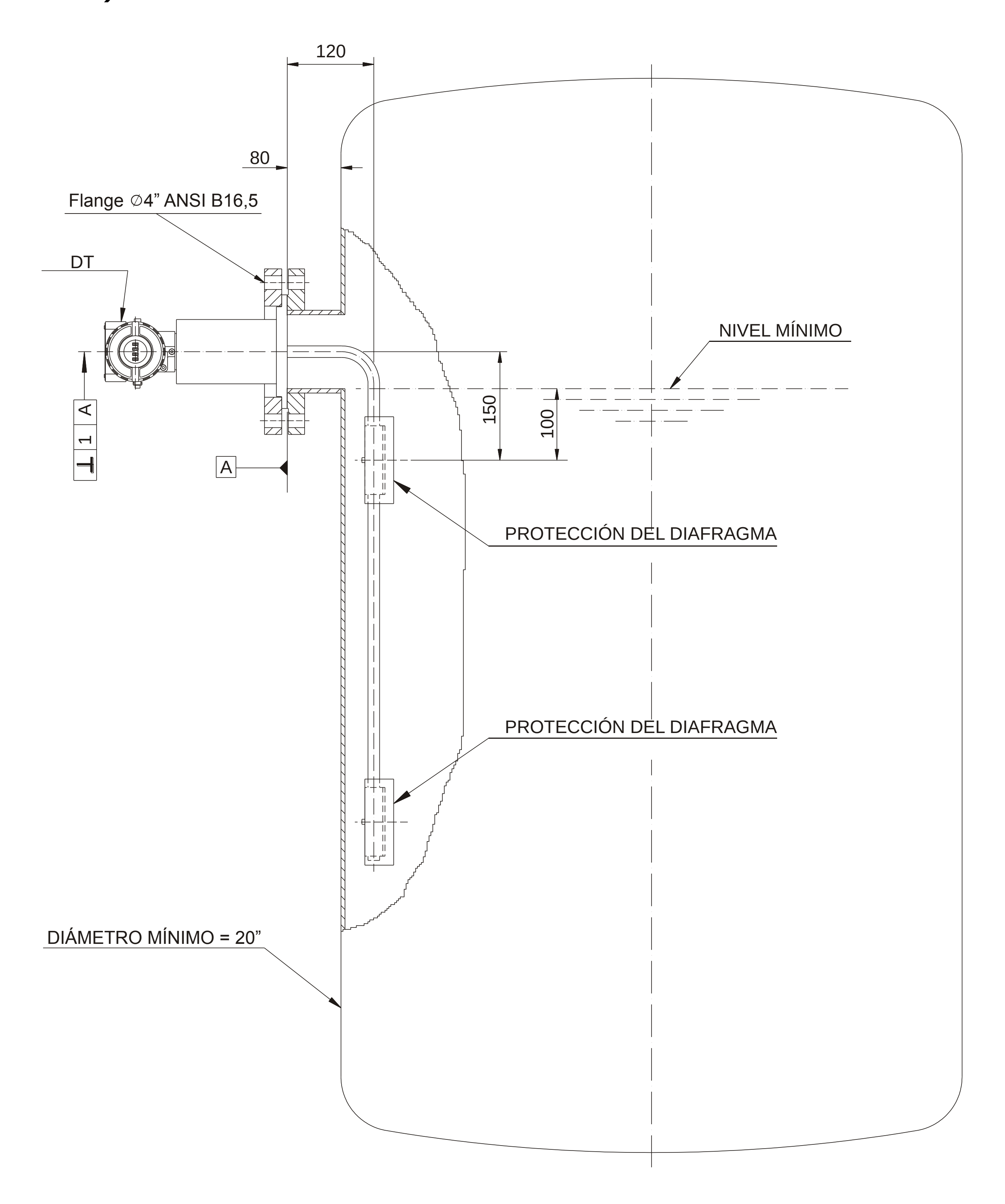


Figura 1.2 – Tipos de Instalación para el DT301 (G)

H – Instalación Típica en Tanques de Bajo Flujo (Modelo Industrial)

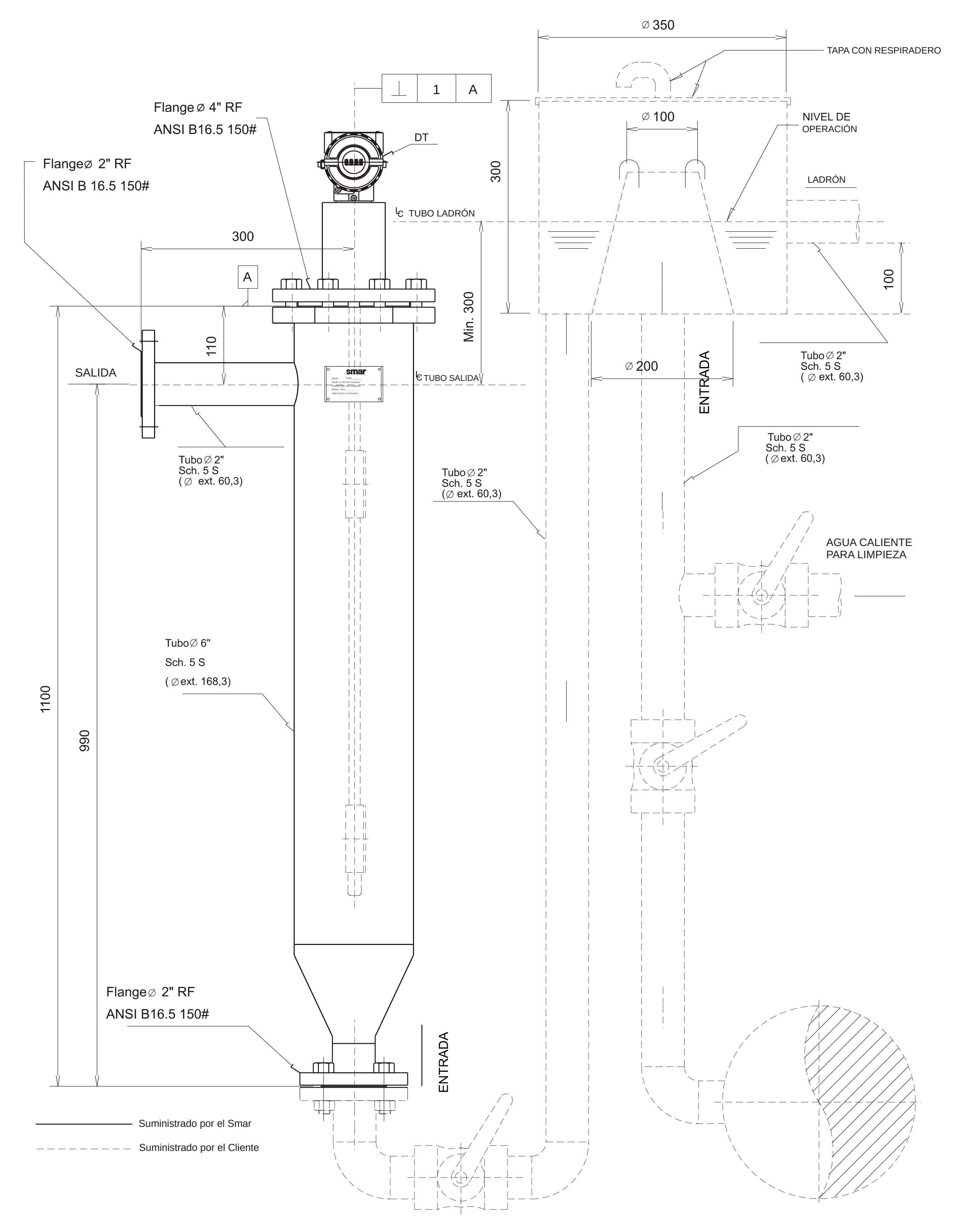


Figura 1.2 – Tipos de Instalación para el DT301 (H)

I – Instalación Típica en Tanque para Nivel de Interfase (Modelo Industrial)

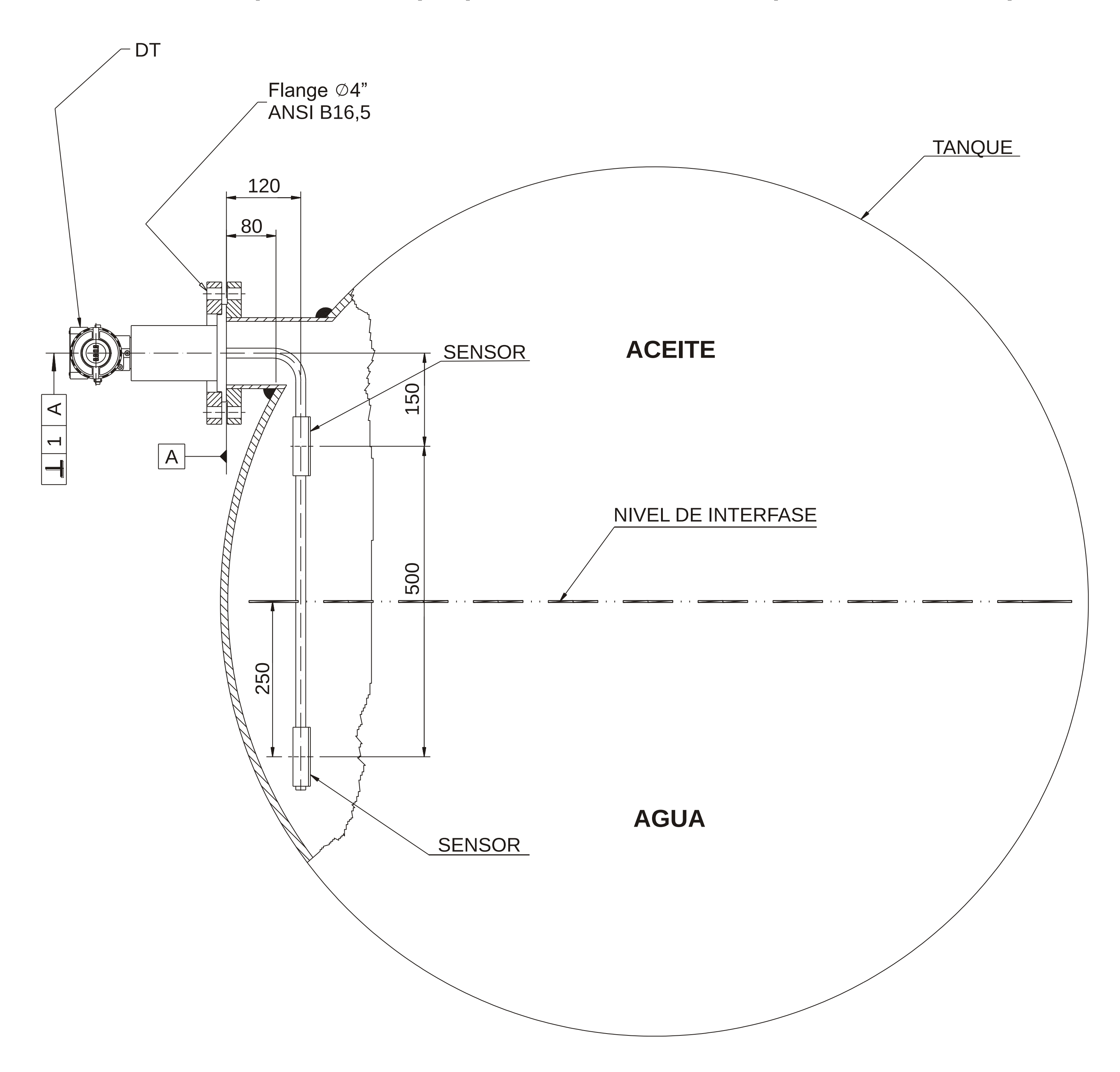


Figura 1.2 – Tipos de Instalación para el DT301 (I)

J – Instalación Típica en Tanque Nivel de Interfase montado en Tubo Vertical (Modelo Industrial)

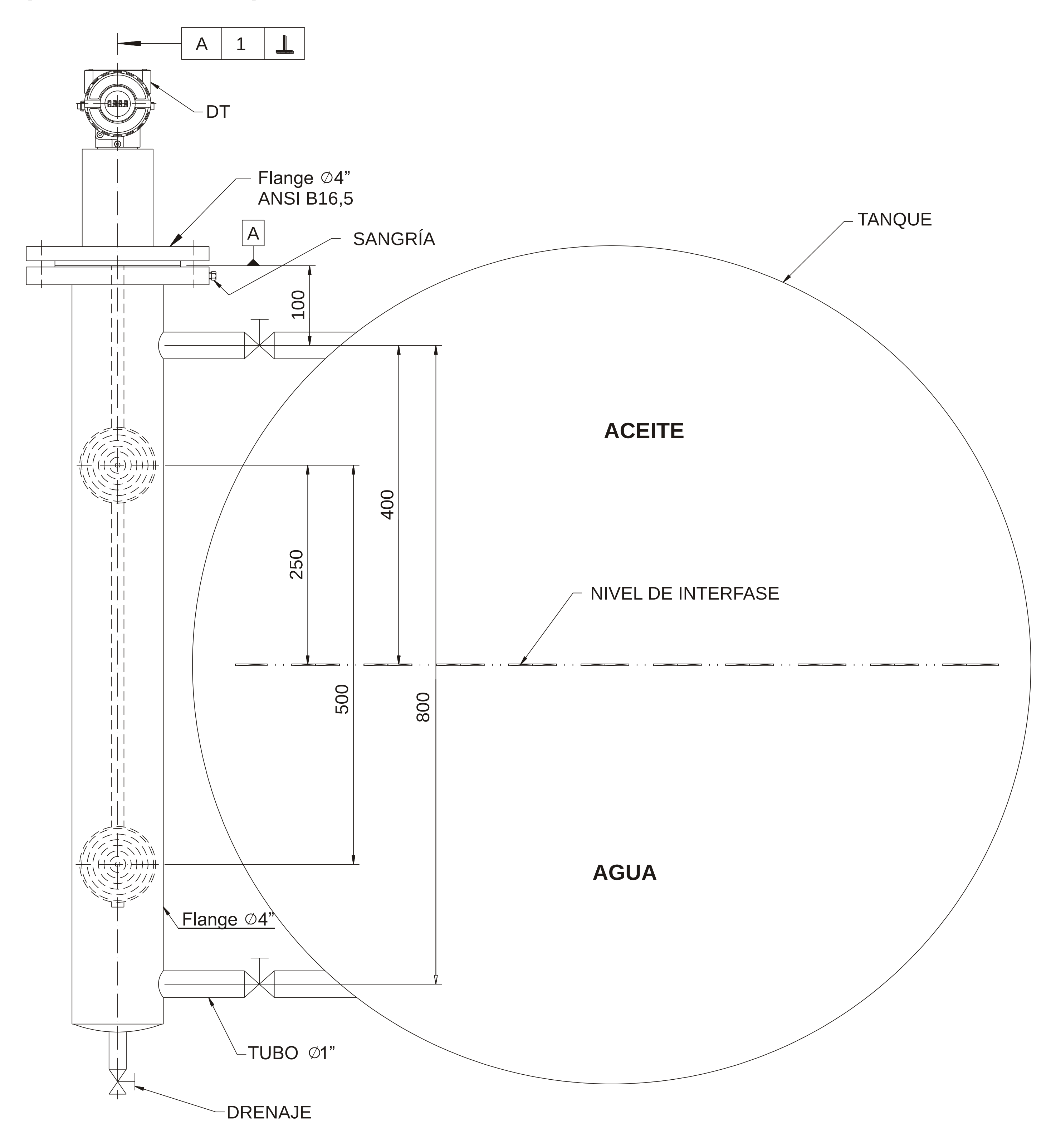


Figura 1.2 – Tipos de Instalación para el DT301 (J)

Rotación de La Carcasa

La carcasa puede ser rotada para ofrecer una mejor posición del indicador digital. Para rotarla use el tornillo de seguridad de la carcasa. Ver figura 1.3.

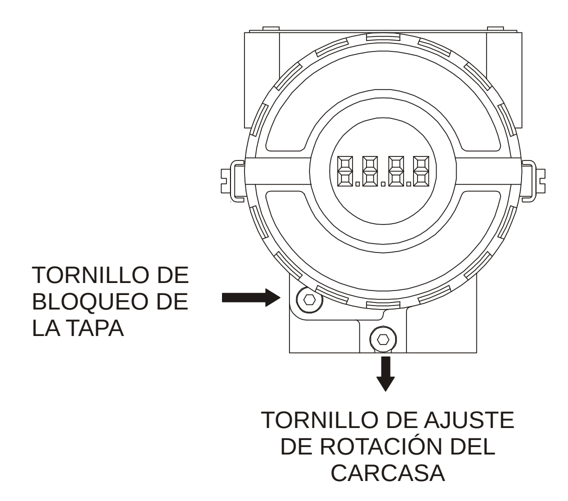


Figura 1.3 – Tornillo de ajuste de Carcasa y Seguridad de la Tapa

El indicador digital también puede ser rotado. Ver sección 4, figura 4.2.

Conexión Eléctrica

El acceso al bloque de conexión es posible retirando la tapa, que esta bloqueada por el tornillo de seguridad (Ver la figura 1.4). Para liberar la tapa, gire el tornillo de seguridad en sentido horario.

El Bloque de conexión tiene tornillos que puede recibir terminales tipo horquilla u ojillo. Ver figura 1.5.

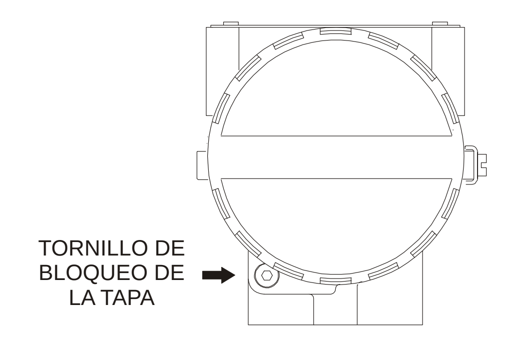


Figura 1.4 – Tornillo de Seguridad de la Tapa

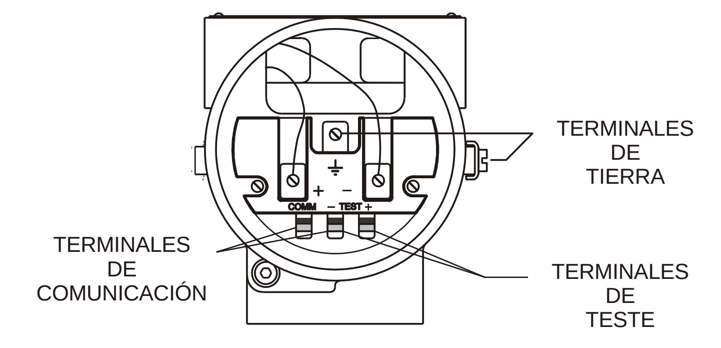


Figura 1.5 – Bloque de Conexión

Las terminales de prueba y de comunicación permiten, respectivamente, medir la corriente en la maya de 4-20 mA, sin abrirla y comunicar con el transmisor. Para medir, conecte en terminales "**-**" y "**+**" un

multímetro en escala mA y para comunicar el configurador HART en las terminales “**-**“ y “**+**”. Ver la figura 1.5.

Es recomendable el uso de cables tipo “par trenzado” del calibre 22 AWG o mayor.

Evite el paso de cables cerca de cables de alimentación o conmutadores eléctricos. Los sellos y ductos eléctricos se deben realizar conforme a las normas requeridas por el área. Al paso de cable no utilizado debe ser aislado de forma apropiada.

El **DT301** se protege con el cambio de polaridad.

La conexión del **DT301** se debe realizar como se muestra en la figura 1.7.

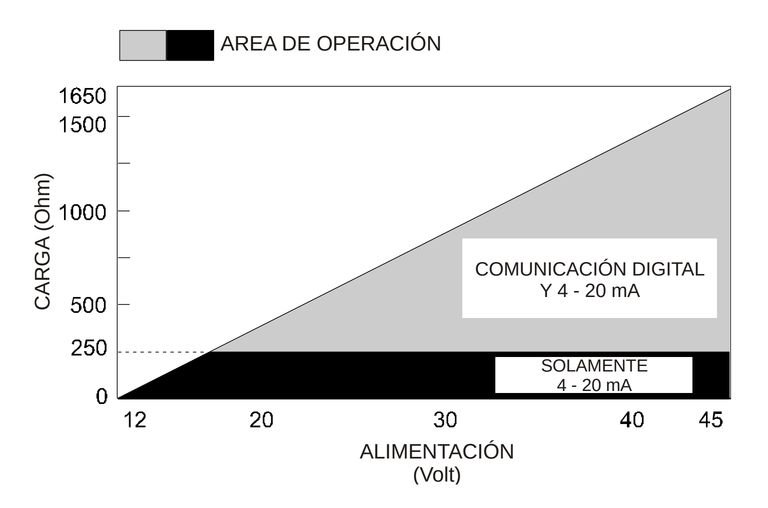


Figura 1.6 – Curva de Carga

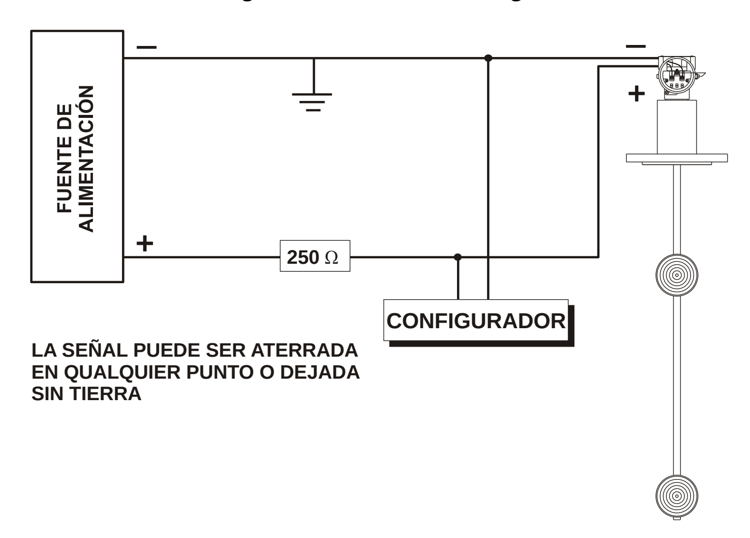


Figura 1.7 – Diagrama de Conexión del DT301

Operación Multidrop

La conexión Multidrop está formada por varios transmisores conectados en paralelo en la misma línea de comunicación. La comunicación entre el host y los transmisores se realiza digitalmente con las salidas analógicas de los transmisores desactivadas.

La comunicación con el transmisor y el host (Configurador, SCD, sistema de adquisición de Datos o PC) se pueden hacer con la interfaz Smar HI311 con un modem Bell 202 utilizando el protocolo HART. Cada transmisor está identificado por una dirección única a partir del 1 al 15.

El DT301 trae asignada la dirección 0 de fabrica, lo que implica que no está modo de operación multidrop, permitiendo al transmisor comunicarse con el configurador, superponiendo la comunicación a la señal de 4-20 mA. Para operar en modo Multidrop, la dirección del transmisor debe ser cambiada a un número del 1 al 15. Este cambio desactiva la salida analógica de 4-20 mA enviando 4 mA.

NOTA
La salida de corriente se fija en 4 mA una vez que la dirección del transmisor se cambia de cero (0) a otro en el rango de Multidrop (1 a 15).

Para operar en modo multidrop es necesario verificar que los transmisores estén conectados en la misma línea.

La conexión del DT301 de una red multidrop se debe realizar de acuerdo a la figura 1.8

ATENCIÓN
Para una operación adecuada, el configurador requiere un mínimo de 250 Ohms de carga entre este y la fuente de alimentación. Ver la figura 1.8.

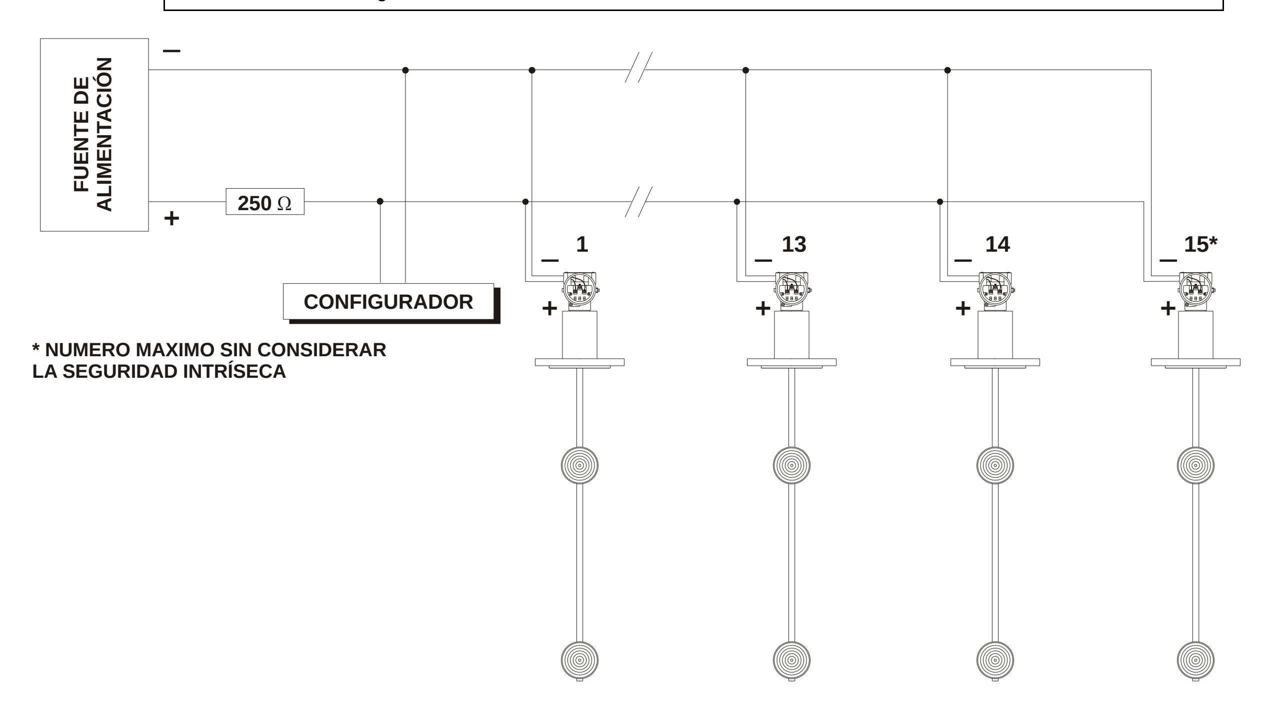


Figura 1.8 – Diagrama de Conexión Multidrop del DT301

Instalación en Áreas Peligrosas



ATENCIÓN

Las explosiones podrían causar la muerte o lesiones graves, además de daños financieros. La instalación de este transmisor en áreas explosivas debe llevarse a cabo de acuerdo a las normas locales y el tipo de protección adoptadas. Antes de continuar la instalación asegúrese de que los parámetros certificados se clasifican de acuerdo a la zona donde el equipo se van a instalar.

La modificación del instrumento o reemplazo de partes proporcionadas por representantes no autorizados de Smar está prohibido y anula la certificación.

Los transmisores están marcados con opciones del tipo de protección. La certificación es válida solo cuando el tipo de protección es indicada por el usuario. Una vez que un tipo de protección es seleccionada, cualquier otro tipo de protección no puede ser usada.

Para instalar la carcasa o el sensor en áreas peligrosas es necesario al menos roscar 6 vueltas completas. La carcasa debe ser asegurada usando el tornillo de bloqueo (figura 1.3).

La tapa debe ser ajustada con al menos 8 vueltas para evitar la penetración de humedad o gases corrosivos, la tapa debe ser ajustada hasta que esta toque la carcasa. Entonces, ajustar 1/3 de vuelta (120°) más para garantizar el sellado. Asegurar las tapas usando el tornillo de bloqueo (figura 1.3).

Consultar el apéndice A para información adicional acerca de la certificación.

A Prueba de Explosiones

ATENCIÓN

Las entradas de conexión eléctrica deben ser conectadas o cerradas utilizando un conector glándula apropiado de metal Ex-d con certificado IP66.

Como el transmisor es no inflamable bajo condiciones normales, la identificación “Sello no requerido” se podría aplicar en la versión aprueba de explosiones (Certificación CSA).

La conexión eléctrica con rosca NPT debe usar un sellador impermeabilizante. Se recomienda usar un sellador a base de silicón que no endurezca.

No retirar la tapa del transmisor cuando está en operación.

Seguridad Intrínseca



ATENCIÓN

En zonas clasificadas con seguridad intrínseca, los parámetros de los componentes del circuito y los procedimientos de instalación deben ser observados.

Para proteger la aplicación, el transmisor debe ser conectado a una barrera de seguridad intrínseca. Los parámetros entre la barrera y el equipo deben coincidir (Considere los parámetros del cable). Los parámetros asociados al bus de tierra deben ser separados de los paneles y divisiones de montaje. El blindaje es opcional. Si se utilizan asegúrese de aislar la punta no aterrizada. La capacitancia y la inductancia del cable mas Ci y Li deben ser menores que el de Co y Lo de los instrumentos asociados.

Para el libre acceso al bus HART en un ambiente explosivo, asegúrese de que los instrumentos del circuito están instalados de acuerdo a las normas de seguridad intrínseca y no inflamable. Use solo comunicadores Ex HART aprobados de acuerdo con el tipo de protección Ex-i (IS) o Ex-n (NI).

No es recomendado retirar la tapa del transmisor cuando está en operación.

OPERACIÓN

El sensor de presión usado por el transmisor inteligente de densidad/concentración **DT301** es una celda capacitiva, el mismo tipo utilizado por el Transmisor inteligente de presión **LD301**. Este sensor esta conectado como una sonda para lograr la medición por medio de la lectura de presión diferencial. La figura 2.1 esquematiza el sensor utilizado por el **DT301**.

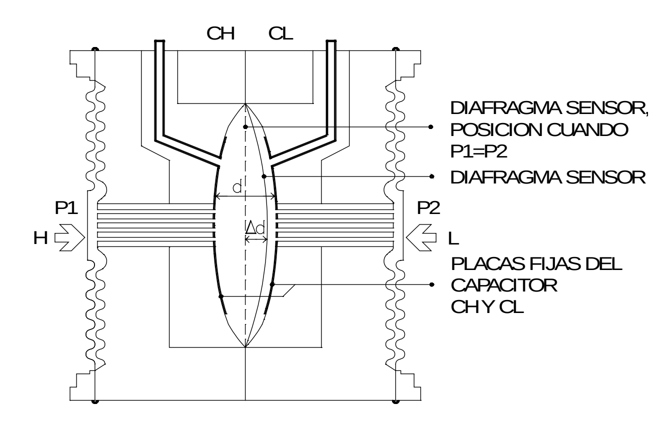


Figura 2.1 – Celda Capacitiva

Sensor – Descripción Funcional

Donde,

P_1 y P_2 son presiones aplicadas en las cámaras H y L.

CH = capacitancia entre la placa fija en el lado P1 y el diafragma de detección.

CL = capacitancia entre la placa fija en el lado P2 y el diafragma de detección.

d = distancia entre CH y la placa fija CL.

Δd = deformación sensada por el diafragma debido a la diferencia de presión ΔP = P1 - P2.

La capacitancia de un capacitor con placas planas paralelas puede ser expresada como una función del área de la placa (A) y la distancia (d) entre las placas:

$$C = \frac{\in A}{d}$$

Donde,

ε = Constante dieléctrica del medio existente entre las Placas del Capacitor.

Si es considerado para CH y CL la capacidad de placas paralelas y planas con áreas iguales, entonces:

Sin embargo, si la presión diferencial (ΔP) aplicada a la celda capacitiva no desvía el diafragma de detección mas allá de d/4, es posible suponer ΔP como proporcional a Δd, es decir:

$\Delta P \; \alpha \; \Delta d$

Através del desarrollo de la expresión (CL - CH)/ (CL + CH), cabe mencionar que:

Como la distancia (d) entre las placas fijas CH y CL es constante, es posible concluir que la expresión: (CL - CH) / (CL + CH) es proporcional a Δd y, por lo tanto, a la diferencia de presión que debe medirse.

Por ello, es posible concluir que la celda capacitiva es un sensor de presión formado por dos capacitores cuyas capacitancias varían acuerdo a la presión diferencial aplicada.

Hardware - Descripción Funcional

El diagrama de bloques del transmisor, como se muestra en la figura 2.2, describe el circuito utilizado funcionalmente por el **DT301**.

Sonda

La sonda es la parte del transmisor que esta directamente en contacto con el proceso.

Repetidores de Presión
Transmite al sensor capacitivo la presión diferencial detectada en el proceso.

Sensor de Temperatura
Captura la temperatura del fluido utilizado en el proceso.

Tarjeta del Sensor

Implementa el transductor que convierte la señal del sensor para que pueda ser tratada por el CPU.

Oscilador
Genera una frecuencia proporcional a la capacitiva generada por el sensor.

Aislador de señal
Logra el aislamiento de señales entre el sensor y el CPU. Las señales de control del CPU son transferidas por medio de optoacopladores, y la señal del oscilador es transferida por medio de transformadores.

Memoria EEPROM
Es una memoria no volátil y contiene la información específica del sensor, como, materiales de construcción, calibración del sensor, producción y datos del cliente.

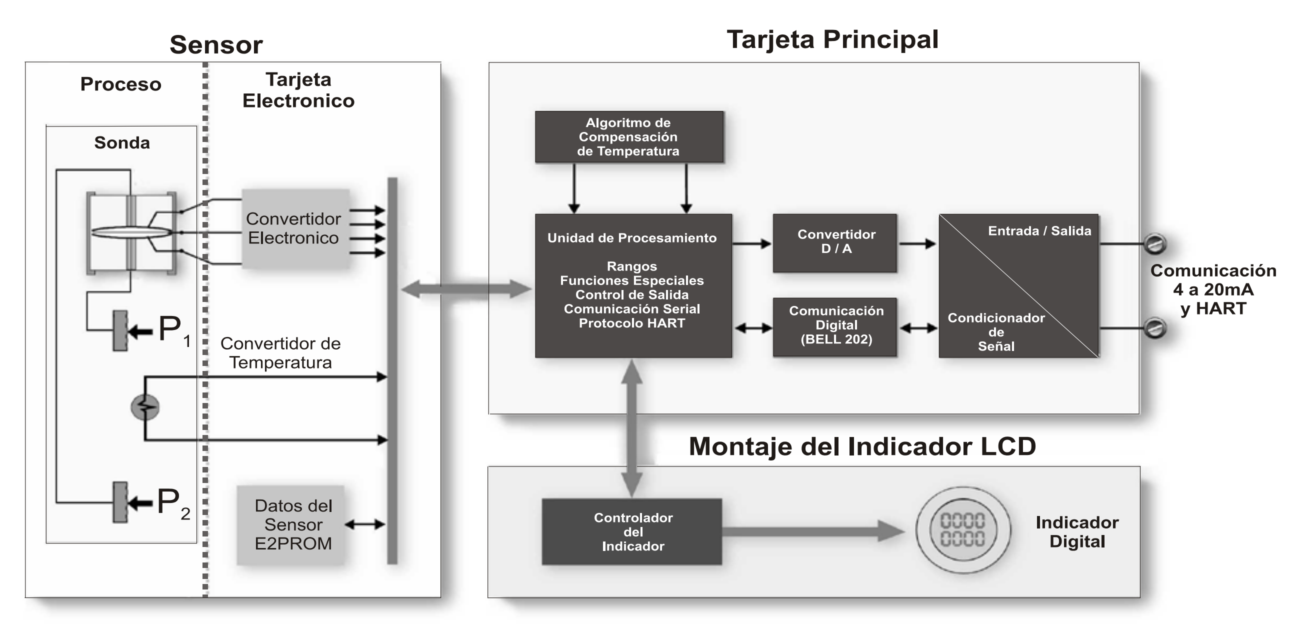


Figura 2.2 – Diagrama a Bloques del Hardware del DT301

Tarjeta Principal

(CPU) Unidad Central de Procesamiento y PROM
La (CPU) Unidad Central de Procesamiento es la parte inteligente del transmisor responsable de la gestión y operación de los circuitos, aprobar el procedimiento y lograr la comunicación digital con otros dispositivos. Para almacenar datos temporales, el CPU utiliza la memoria de su perspectiva interna RAM. Los datos almacenados en esta RAM son los que pueden ser destruidos en caso de falta de energía. Los datos que requieran de permanencia, el CPU almacena estos en una memoria interna no volátil (EEPROM). Esta memoria EEPROM administra 10.000 grabaciones en la misma posición de memoria.
El programa esta almacenado en una memoria externa PROM.

Convertidor D/A
Convierte una señal digital del CPU a una señal analógica con resolución de 14 bits.

Salida
Realiza el control de corriente en la línea de alimentación del transmisor. Este control de corriente se hace a forma de generar una corriente proporcional al valor de la variable leída. El rango de trabajo del transmisor define los valores para las Corrientes 4 y 20 mA. El control de corriente del transmisor **DT301** esta apegado a las especificaciones de NAMUR NE-43 norm.

Modem
La función de este circuito es la de llegar a ser posible el intercambio de información entre el configurador Smar y el transmisor **DT301**, por protocolo HART. La señal de comunicación es simétrica y esto no afecta el nivel de CD en la salida de 4-20mA.

Fuente de Alimentación
El transmisor obtiene la energía de la línea de comunicación para su propio funcionamiento (transmisor de dos cables). La tensión minima para la operación del transmisor es de 12 Vcd, Medida en el bloque.

Controlador de Display
Controla el encendido de los segmentos de la pantalla de cristal liquido de acuerdo con el dato correspondiente del CPU. El usuario tiene la opción de seleccionar la variable mostrada en la pantalla, por medio de comunicación digital.

Software - Descripción Funcional

La figura 2.3 muestra el diagrama del software funcional del transmisor **DT301**.

Filtro Digital
El filtro digital es un filtro pasabajas con una constante de tiempo ajustable para el amortiguamiento. Se utiliza para suavizar señales ruidosas. El valor del amortiguamiento es el tiempo requerido para que la salida alcance un 63.2% Para una entrada de 100%.

Caracterización del usuario
Se calcula la presión real a través de la capa capacitiva y lecturas del sensor de temperatura, teniendo en cuenta los datos de fábrica almacenados en la EEPROM del sensor. Este modulo tiene como salida el valor de la presión diferencial y temperatura.

Calculo del peso específico
Calcula el peso específico de la solución, tomando en consideración sus propiedades físico-químicas.

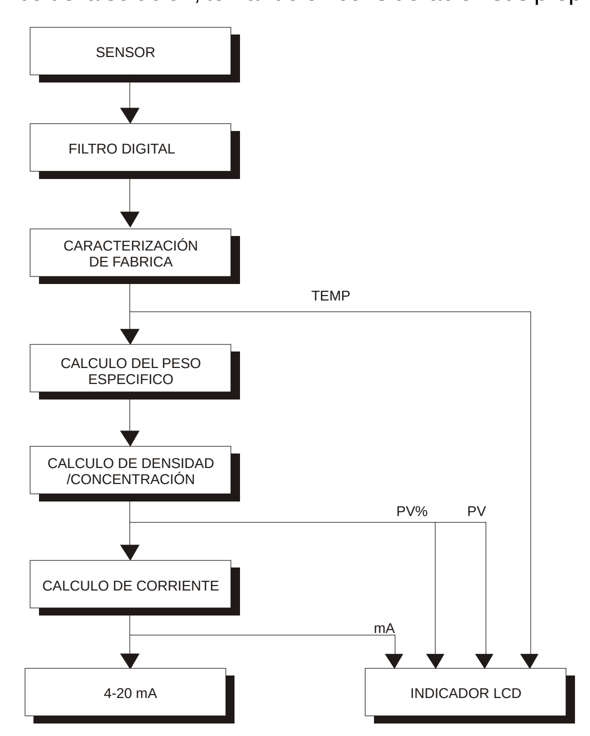


Figura 2.3 –Diagrama de Bloque del Software DT301

Calculo de Densidad o Concentración

Una vez obtenido el valor del peso especifico, puede ser determinada la densidad o concentración fácilmente. En este punto, se obtiene el valor de la variable principal PV, tanto en porcentaje como en unidades de ingeniería.

Calculo de corriente

Se calcula la correlación de PV con el valor de corriente.

Display

El indicador, constituido por el display de cristal liquido, puede mostrar una o dos variables de acuerdo con la selección del usuario. Cuando se muestran dos variables, El indicador será alternado entre ambos con un intervalo de aproximadamente 3 segundos.

Además de los campos numéricos y alfanuméricos, el Display muestra algunos iconos alfanuméricos que indican el estado del transmisor. La figura 2.4 muestra el segmento de configuración utilizado por el transmisor **DT301**.

Monitoreando

El transmisor **DT301** permanece continuamente en el modo de monitoreo. En este modo, la indicación en la pantalla alterna entre la variable primaria y secundaria, de acuerdo con la configuración del usuario. El indicador tiene la capacidad de mostrar el valor, la unidad de ingeniería y el tipo de variable, simultáneamente con la mayoría de las indicaciones de estados. Véase en la figura 2.4 un ejemplo de una indicación estándar de un **DT301**.

El display también es capaz de mostrar mensajes y errores (véase la tabla 2.1).

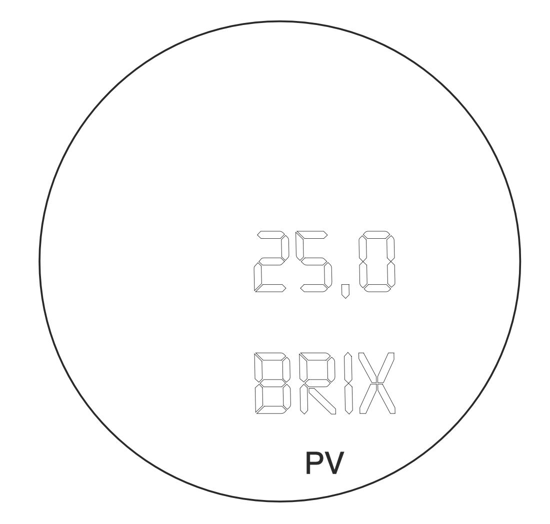


Figura 2.4 – Modo típico del Display mostrando la PV, en este caso 25.0 BRIX

DISPLAY	DESCRIPCION
INIT	El **DT301** esta inicializando después de encender.
FAIL	Fallas en el transmisor. Vease sección 4 – Mantenimiento.
SAT	Variable primaria o secundaria fuera del rango de operación. Vease sección 4 - Mantenimiento.

Tabla 2.1 – Display de Errores Y Mensajes

CONFIGURACIÓN

El Transmisor inteligente de densidad **DT301** es un instrumento digital con las características más actualizadas que un dispositivo de medición pueda ofrecer. Su protocolo de comunicación digital (HART®) habilita los instrumentos para ser conectados a una computadora con el fin de ser configurado de una forma muy sencilla y completa. Tales computadoras conectadas a los transmisores son llamadas computadoras HOST. Estos pueden ser llamados Maestros primarios o secundarios. Por lo tanto, incluso el HART® siendo un tipo de protocolo maestro-esclavo, es posible trabajar con un máximo de dos maestros por bus de datos. El HOST primario tiene La responsabilidad de supervisar y el HOST secundario tiene la responsabilidad de configurar.

Los transmisores pueden ser conectados a un tipo de red punto a punto o a una multidrop. En una conexión punto a punto, el equipo debe estar en la dirección “0” de manera que la corriente de salida pueda ser modulada de 4 a 20 mA, según la medición. En una Red multidrop, si los dispositivos son reconocidos por sus direcciones, Los transmisores se configuran con una dirección de Red entre la dirección “1” y “15”. En este caso, la corriente de salida del transmisor se mantiene constante con un consumo de 4 mA cada uno. Si el mecanismo de reconocimiento a través de tag, los transmisores pueden estar con sus direcciones en “0” mientras; sus corrientes de salida aun son controladas, incluso en una configuración multidrop.

En el caso del **DT301**, que se puede configurar para transmisor; la dirección del HART® es utilizado de la siguiente forma:

Modo de transmisión –La dirección “0” causa al **DT301** el control de las corrientes de salida y las direcciones “1” a “15” Ponen al **DT301** en modo multidrop con control de corriente de salida.

NOTA

Para clasificación de áreas en una red multidrop, la entidad de los parámetros permitidos para el área tienen que ser observados estrictamente. Por lo tanto, se tiene que comprobar lo siguiente:

$$Ca \geq \Sigma Ci_j + Cc \qquad La \geq \Sigma Li_j + Lc$$

$$Voc \leq min\ [Vmax_j] \qquad Isc \leq min\ [Imax_j]$$

Donde:
Ca, La - inductancia y capacitancia permitidas barrera
Ci_j, Li_j - Capacitancia/inductancia interna del transmisor *j* sin protección *(j = arriba de 15)*
Cc, *Lc* - capacitancia e inductancia del cable
V_{oc} - voltaje de circuito abierto de la barrera de seguridad
I_{sc} - corriente de corto circuito de la barrera de seguridad
$Vmax_j$ - Voltaje máximo permisible para aplicarse en el instrumento *j*
$Imax_j$ - Corriente máxima permisible para aplicarse en el instrumento *j*

El transmisor de densidad inteligente **DT301** incluye un conjunto completo de comandos HART® que hacen posible acceder a cualquier funcionalidad que haya sido implementada. Tales comandos se ajustan alas especificaciones del protocolo HART®, y se agrupan como comandos generales, comandos de prácticas comunes y comandos específicos.

Smar desarrollo dos tipos de configuradotes para dispositivos HART®: El configurador CONF401 y HPC301. El primero trabaja en plataforma Windows (95, 98, 2000, XP y NT) y UNIX. Provee una fácil configuración, instrumentos de monitoreo de campo, y capacidad de análisis de datos y para modificar el rendimiento de instrumentos de campo. El segundo, HPC301, es la nueva tecnología en computadoras portátiles PalmZIRE71 Handheld.

Para características de operación y función de los configuradotes mencionados, hacer referencia a sus respectivos manuales.

Figuras 3.1 y 3.2 muestra la parte frontal de la Palm y la pantalla del CONF401, con la configuración activada.

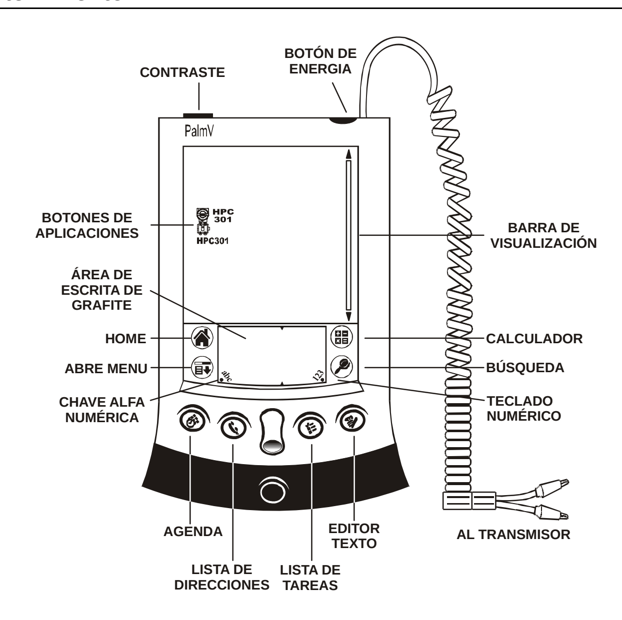


Figure 3.1 – Configurador

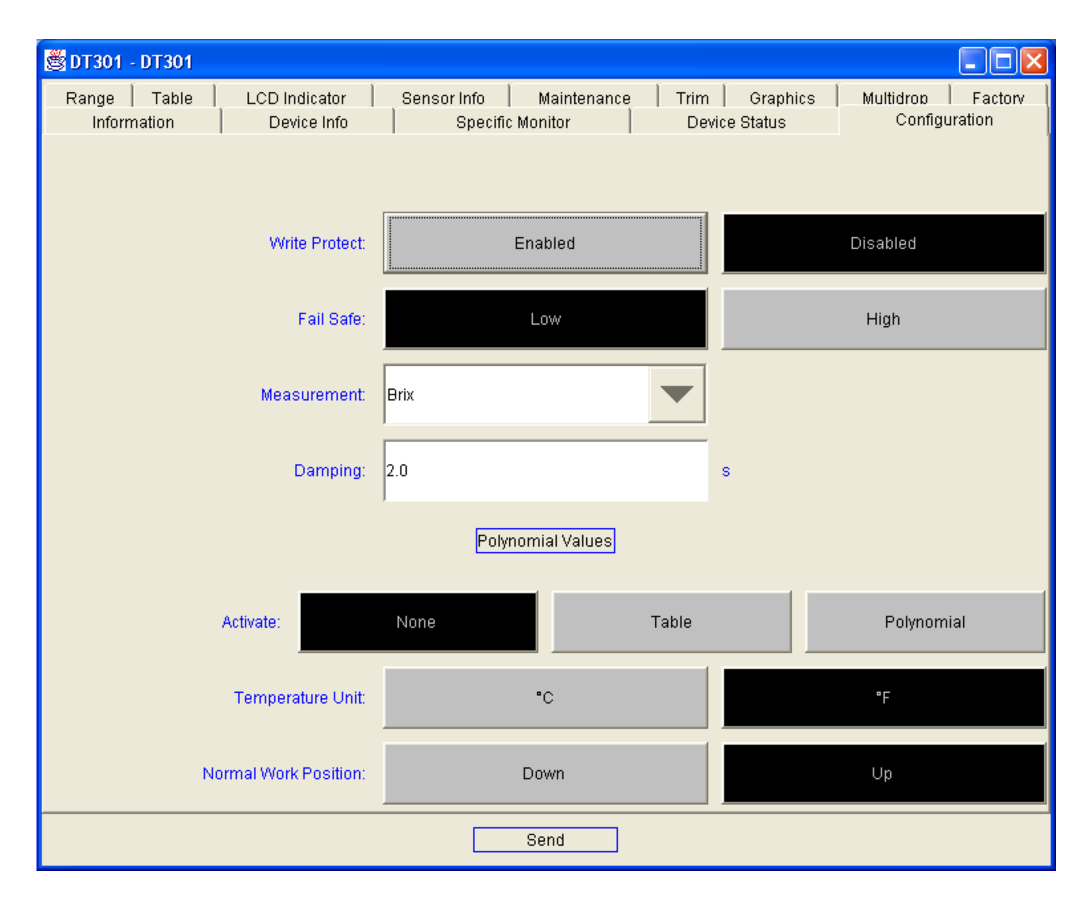


Figure 3.2 – Pantalla del CONF401

Configuración de Recursos

Por medio del configurador HART®, El firmware del **DT301** permite el acceso de las siguientes características de configuración:

- ✓ Identificación de fabricación del transmisor
- ✓ Trim de variable primaria – densidad

- ✓ Trim de variable primaria – corriente
- ✓ Trim del transmisor para el rango de trabajo
- ✓ Selección de unidad de ingeniería
- ✓ Tabla de linealidad
- ✓ configuración de dispositivo
- ✓ Mantenimiento de equipo

Las operaciones, que tiene lugar entre el configurador y el transmisor sin interrumpir la medición de densidad, y sin provocar disturbios en la señal de salida. El configurador puede ser conectado en el mismo par de cables como el de señal de 4-20 mA, hasta 2 Km. de distancia desde el transmisor.

Identificación y Fabricación de Datos

La siguiente información acerca de la fabricación e identificación de datos del **DT301** esta disponible:

TAG - campo con 8-caracteres alfanuméricos para identificación del transmisor.

DESCRICIÓN – campo con 16- caracteres alfanuméricos para identificación adicional del transmisor. Puede ser utilizado para identificar un servicio o la ubicación.

FECHA – La fecha puede ser utilizada para identificar un momento relevante, como la última calibración, la próxima calibración o la instalación. La fecha se presenta en forma de Bytes donde DD = [1,..31], MM = [1,..12], AA = [0,..255], donde el año efectivo es calculado por [Year = 1900 + AA].

MENSAJE – Campo con 32- caracteres alfanuméricos para cualquier otra información, tales como el nombre de la persona que hizo la última calibración, algunos cuidados especiales que deben ser tomados, o una escalera si es necesario para acceder.

TIPO DE BRIDA - Ø 4” x 150 #ANSI B16.5 RF, Ø 4” x 300 #ANSI B16.5 RF, Ø 4” x 600 #ANSI B16.5 RF, DN 100 PN25/40, DIN2526-Forma D, 03 " Tri Clamp, especial.

MATERIAL DE BRIDA - 316L SST, Hastelloy C276, especial.

MATERIAL DE O-RING - Buna-N, Viton, Teflon y especial.

INDICADOR LOCAL - Instalado o No instalado.

TIPO DE SELLO REMOTO - Tipo recto, tipo lateral.

FLUIDO DE SELLO REMOTO - DC200/20 aceite de Silicona, DC704 aceite de silicona, Glicerina / agua, Sylthern 800, Propylene Glycol (NEOBEE M20).

DIAFRAGMA DE SELLO REMOTO - 316L SST, Hastelloy C276, especial.

FLUIDO DE SENSOR *- DC200/20 Silicone Oil, DC704 Silicone Oil, Glycerin / Agua, Sylthern 800, Propylene Glycol (NEOBEE M20).

DIAFRAGMA DE AISLACIÓN DEL SENSOR *- 316 SST, Hastelloy C, Monel, Tantalum y especial.

TIPO DE SENSOR*- Muestra el tipo de sensor.

RANGO DEL SENSOR*- muestra el rango del sensor en unidades de ingeniería seleccionadas por el usuario. Observar la configuración de unidades.

NOTA
Artículos marcados con asterisco no pueden ser cambiados. Vienen directamente en la memoria del sensor.

Densidad – Trim de la Variable Primaria

Densidad, definida como una variable primaria, se determina a partir de la lectura de sensores por medio de un método de conversión. Este método utiliza los parámetros obtenidos durante el proceso de fabricación. Estos dependen de las características eléctricas y mecánicas del sensor, y de los cambios de temperatura a los cuales esté sometido. Esos parámetros están grabados en la memoria EEPROM del sensor. Donde el sensor esta conectado al transmisor, esta información fue habilitada para el procesador del transmisor, el cual conjunta una relación entre la señal del sensor y la medición de densidad.

Algunas veces, la medición mostrada en la pantalla del transmisor es diferente del estándar del usuario. Esto puede ser debido a varias razones, entre los cuales se puede mencionar:

- La posición de montaje del transmisor.
- El estándar del usuario difiere del estándar de la fábrica.
- características originales del sensor desplazas por sobrepresion, sobretemperatura u otra condición especial en uso.

El trim de concentración es el método usado con el fin de ajustar la medición en relación con la densidad/concentración del proceso, de acuerdo con del usuario estándar. La discrepancia más común encontrada en el transmisor es usualmente debido al cero desplazamiento. Esto puede ser corregido por medio del trim de concentración inferior.

Trim de Concentración

Este trim es hecho con el DT301 instalado en el proceso de fluidos. Se Toma una muestra del liquido de proceso y se determina la densidad o concentración en el laboratorio. Informar al menú de trim para dar ajuste a la concentración baja, informando el valor leído en el laboratorio u otro estándar.

Trim de Auto Calibración

Trim de auto calibración hace la calibración del transmisor considerando como referencia la densidad del aire y del agua.

Auto Calibración DT301

Primer paso – Auto calibración en la atmosfera
Colocar el **DT301** en posición de trabajo (vertical) y los sensores al aire, espere aproximadamente **5** minutos para estabilización, seleccione **Kg/m³** para unidad de medición. Entre al menú **TRIM**, seleccione la opción **AIR** auto-calibración trim y haga click en **SEND**, cuando el error indicado esta entre ±0.4 Kg/m³**,** presione OK.

Segundo paso – Auto calibración en agua
Después de la calibración en aire, colocar el **DT301** en posición de trabajo (vertical) y en agua, sumergiendo ambos diafragmas, espere aproximadamente **5** minutos para estabilización y cambie la unidad de medición por **Brix**. Entre al menú **TRIM**, seleccione la opción **H_2O** Auto calibración trim y haga click en **SEND**, cuando el indicado esta entre ±0.1 Brix, presione OK.



Figura 3.3 – Auto calibración en la atmosfera

Figura 3.4 – Auto calibración en agua

Siguiendo estos pasos, el **DT301** Serra calibrado. En caso de que haya una diferencia entre el **DT301** y el estándar usado como referencia, ajustar la concentración en el proceso.

Trim de Temperatura

Podrá haber diferencias entre las normas actuales de Smar y el estándar actual de su fábrica. En este caso, se usará el Trim de Temperatura para corregir esa diferencia en el menu Trim de Temperatura.

Trim de la Variable Primaria de Corriente

Cuando el microprocesador genera una señal 0%, el conversor Digital-Analógico y la electrónica asociada deben proveer una salida de 4 mA. Si la señal es 100%, la salida deberá ser 20 mA.

Podrá haber diferencias entre las normas actuales de Smar y el estándar actual de su fábrica. En este caso, se usará el ajuste Current Trim (Trim de corriente), con un amperímetro de precisión como referencia de medición. Hay dos tipos de Trim de Corriente disponibles:

✓ 4 mA TRIM: se usa para ajustar el valor de la corriente de salida que corresponde a 0% de la medición.

✓ 20 mA TRIM: se usa para ajustar el valor de la corriente de salida que corresponde a 100% de la medición.

El ajuste de Trim de Corriente será efectuado según el procedimiento siguiente:

✓ Conecte el transmisor al amperímetro de precisión
✓ Seleccione uno de los tipos de Trim
✓ Espere un momento que la corriente se estabilice e informe al transmisor el valor de la corriente del amperímetro de precisión.

NOTA
El transmisor presenta una resolución que hace posible controlar corrientes hasta el límite de microamperes. Por lo tanto, al informar la lectura de corriente del transmisor, se recomienda que la entrada de datos considere valores hasta décimos de microamperes.

Ajuste del Rango de Trabajo del Transmisor

Esta función tiene efecto, directamente, en la salida de 4-20 mA del transmisor. Esto se utiliza para definir el rango de trabajo del transmisor y, en este documento; este proceso esta definido como calibración del transmisor. El transmisor **DT301** implementa dos recursos de calibración:

CALIBRACIÓN DE CORRIENTE DE SALIDA: la corriente de salida tiene que ser calibrada de modo que la baja concentración presente un valor de 4 mA y la alta concentración presente un valor de 20 mA.

CALIBRACIÓN DE MEDIDA: DT301 es fabricado y graduado en consecuencia a la solicitud del cliente. Al instalar el transmisor en el proceso podría necesitar un ajuste de medida, en función a algunos desvíos de corriente de instalación. Si el ajuste requerido es solo para la medición de unidades de ingeniería, buscar en el tema de medición descrito mas adelante. Si el ajuste requiere cambios en los valores de medición, hacer la calibración con referencia.

AMORTIGUAMIENTO: La opción de amortiguamiento en el menú de calibración habilita el ajuste del factor de amortiguamiento de la lectura de unidad del ingeniería (PV) del filtro, realizado por software. El amortiguamiento es un filtro digital donde el tiempo es constante, puede ser ajustado entre 0 y 32 segundos. El transmisor tiene un amortiguamiento mecánico intrínseco de 0.2 segundos.

MEDICIÓN

Esta función del menú de configuración del programador Smar hace posible la selección del tipo de función de transferencia que se espera que el transmisor lleve a cabo. Estas son varias funciones relacionadas con la medición de densidad y concentración, y esta es una función especial la cual hace posible la revisión de la corriente de 4 a 20 mA generada por el transmisor. Las siguientes funciones de transferencia han sido implementadas

- **Densidad**

Las funciones de transferencia relacionadas a la medición de densidad corresponden a la medición de densidad absoluta, las cuales consideran las propiedades de propiedades químicas de la solución y las propiedades físicas del medio, y de la medición de gravedad especifica, el cual esta basado en la densidad del agua. Por lo tanto, es posible realizar mediciones en las siguientes unidades: kg/m^3, g/cm^3, SGU@ 20ºC, SGU@ 4ºC.

- **Concentración**

Esas mediciones informan la composición de la solución con varias unidades aceptadas en todo el mundo, como lo son: Grado Baumé, Grado Plato, Grado Brix y Grado INPM.

- **Salida constante**

Estas mediciones permiten al usuario revisar la consistencia de la generación de corriente de entrada con un valor de entre 3.9 y 21 mA. Esta también es una característica extremadamente importante mientras se realizan las pruebas de lazo durante el arranque de una planta industrial.

DISPLAY

Esta opción hace posible configurar por encima de dos variables que se muestran en el display del transmisor. En el caso de que el usuario solo utilice una variable, la misma variable tiene que ser introducida como la segunda variable o, alternativamente, no tiene que ser seleccionada como la opción de segunda variable.

Selección de Unidades de Ingeniería

El usuario también puede elegir el tipo de medición:

- Densidad (g/cm^3)
- Densidad (Kg/m^3)
- Densidad Relativa @ 20°C
- Densidad Relativa @ 4°C
- Densidad (lb/ft^3)
- Densidad (t/m^3)
- Baume
- Brix
- Plato
- INPM
- GL
- Porcentaje de sólidos
- API.

Porcentaje de Sólidos (% sol)
El transmisor de concentración/Densidad DT301 ofrece recursos con el objetivo de relacionar grados Baume con porcentaje de sólidos.

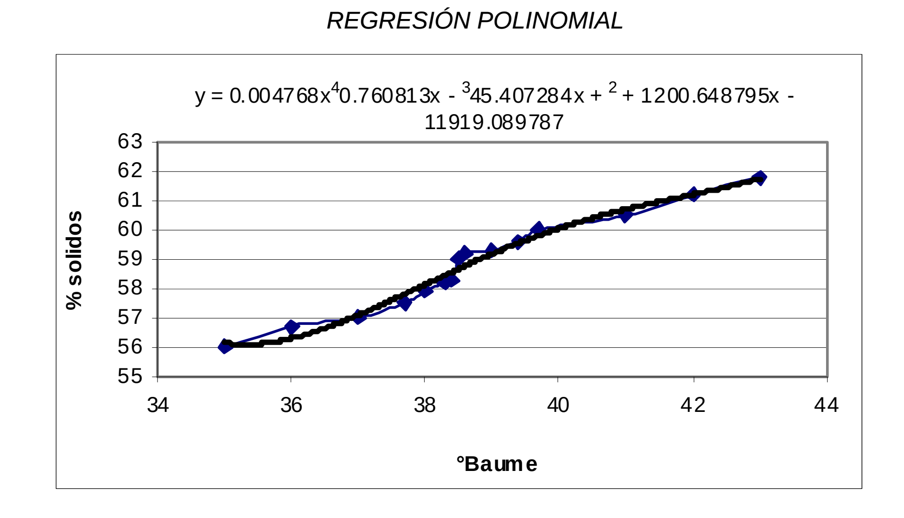
La ecuación general para determinar el porcentaje de sólidos es:

$$\%sol = a_0 + a_1bme^1 + a_2bme^2 + a_3bme^3 + a_4bme^4 + a_5bme^5$$

La tabla y la grafica de abajo indican la aplicación polinomial del **DT301** que relaciona Grados Baume con Porcentaje de Sólidos, generando el polinomial:

$y = 0.004768x^4 - 0.760813x^3 + 45.407284x^2 - 1200.648795x + 11919.089787.$

	X	
1	Bme	%SOL.
2	35	56
3	36	56,7
4	37	57
5	37,7	57,5
6	38	57,9
7	38,3	58,2
8	38,4	58,3
9	38,5	59
10	38,6	59,2
11	39	59,3
12	39,4	59,6
13	39,7	60
14	41	60,5
15	42	61,2
16	43	61,8



Porcentaje de Concentración (% conc)
Para aplicaciones que demande otra relación entre las medias, el polinomio utilizado es:

$$f(a,d,t) = a_0 + a_1\,d + a_2\,d^2 + a_3\,d^3 + a\,d^4 + a_5\,d^5 + a_6\,d\,t + a_7\,d^2\,t + a_8\,d^3\,t + a_9\,d\,t^2 + a_{10}\,d\,t^3 + a_{11}\,d^2\,t^2 + a_{12}\,d^3\,t^3 + a_{13}\,t + a_{14}\,t^2 + a_{15}\,t^3 + a_{16}\,t^4 + a_{17}\,t^5$$

Esta función es aplicada en un gran número de aplicaciones. Relaciona tres mediciones: densidad, temperatura y concentración.

Como el display digital utilizado en el **DT301** es de 4 ½ dígitos, el máximo valor indicado seria 19999.

Configuración de Equipo

Además de los servicios operativos el **DT301** permite que el mismo sea configurado. Este grupo incluye servicios relacionados con: filtro de entrada, burnout, direccionamiento, indicación de display y contraseña.

✓ **FILTRO DE ENTRADA** – el filtro de entrada, también es referido como un amortiguamiento, es un filtro digital de primera clase implementado por el firmware, donde la constante de tiempo puede ajustarse entre 0 y 32 segundos. El amortiguamiento mecánico del transmisor es de 0.2 segundos.

✓ **BURNOUT** – Esta opción de configuración incluye la posibilidad de seleccionar la acción de corriente de salida, debe producirse una falla. La corriente de salida permanecerá fijada dentro de los límites del burnout inferior o burnout superior, dependiendo del modo de falla seleccionado.

El usuario no selecciona los límites de corriente burnout inferior y superior. Estos limites están previamente determinados de acuerdo con la versión del transmisor. El limite de corriente inferior es de 3.9 mA y la ultima versión cumple con las especificaciones del estándar NAMUR NE-43, que es, 3.6 mA. En el que respeta el limite superior, todas las versiones utilizan el mismo limite: 21 mA. La selección del burnout inferior y burnout superior esta hecho por medio de un dispositivo en modo de comunicación.

✓ **MONITORING**

Esta función permite el monitoreo remoto de una de las variables transmitidas en el configurador del display. Se activa, seleccionando “monit” en el menú principal.

✓ **DIRECCIONAMIENTO** - El **DT301** incluye una variable que define la dirección del equipo en una Red HART®. Las direcciones pueden ir desde el valor "0" al "15"; las direcciones del "1" al "15" son direcciones específicas para conexiones multidrop. Esto significa que, en una configuración multidrop, el **DT301** desplegara el mensaje MDROP para direcciones del "1" al "15";

NOTA
La corriente de salida Serra aumentada a 4mA como la dirección del **DT301**, se altera a otro valor como “0”.

El **DT301** esta configurado de fabrica con la dirección “0”.

✓ **INDICACIÓN DE DISPLAY** – El Display digital del **DT301** esta compuesto por tres distintos campos: un campo de información con iconos indicadores al activar el estatus de configuración, 4 ½ dígitos numéricos de campo para indicación de valores y 5 dígitos alfanuméricos de campo para información de unidades y estatus.

El **DT301** puede trabajar con más de 2 configuraciones de displays para ser desplegadas alternadamente en intervalos de 2 segundos. Los Parámetros que pueden ser seleccionados para visualización están enlistados debajo, en la tabla 3.1

PV (%)	Proceso de variables en porcentaje
PV	Proceso de Variables en unidades de ingeniería
OUT (%)	Salida en Porcentaje
OUT (mA)	Salida en miliamperes
TEMP	Temperatura de proceso
S/INDIC	Utilizado para cancelar la segunda indicación

Tabla 3.1 - Variables para indicación en Display

✓ **CONTRASEÑAS** – Este servicio habilita al usuario para modificar la contraseña de operación usada en el **DT301.** cada contraseña define el acceso de un nivel de prioridad (1 al 3); tal configuración esta almacenada en la EEPROM del **DT301**. La contraseña de nivel 3 es jerárquicamente superior a la contraseña de nivel 2, la cual es superior a la de nivel 1.

Mantenimiento de Equipo

Aquí se agrupan los servicios de mantenimiento relacionados con la colección de información requerida para el mantenimiento del equipo. Los siguientes servicios están disponibles Código de orden, Numero serial, contador de operación y respaldo/restaurador.

✓ **CODIGO DE ORDEN** – El código de orden es el único usado para la compra de equipo, de acuerdo con las especificaciones del usuario. Estos son 22 caracteres disponibles para definir este código en el **DT301**.

Ejemplo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
D	T	3	0	1	1	I	S	0	0	1	J	B	0	2							

Transmisor de densidad **DT301** (D):
Rango: 0.5 to 1.8 g/cm³ (1);
Diafragma de 316L SS (I);
Llenado de aceite de Silicon liquido DC 200/20 (S);
Sin indicador local (0);
Conexión eléctrica 1/2 - 14NPT (0);
Tipo de ensamble - Straight (1);
Conexión al proceso Tri-Camp 4” 300 # (J);
Anillo húmedo de Material de Buna N (B);

Sin tanque adaptador (0) y
Acero inoxidable Tri-Camp 304 (2).

✓ **NUMERO DE SERIE** – son almacenados 3 números de series:

Numero de Circuito – este numero es único para varias tarjetas de circuitos principales y no puede ser cambiado.

Numero del sensor – El número de serie del sensor conectado al **DT302** no puede ser cambiado. Este numero es leído desde el sensor todo el tiempo un nuevo sensor es insertado en la tarjeta principal.

Numero del transmisor – El numero que es escrito en la placa de identificación en cada transmisor.

NOTA
El número del transmisor tiene que ser cambiado cada vez que es el principal cambio de placas para evitar problemas de comunicación.

✓ **CONTADOR DE OPERACIÓN** – todo el tiempo se hace un cambio, hay un incremento para cada variable monitoreada en el respectivo cambio del contador, de acuerdo con la siguiente lista. El contador es cíclico, de 0 a 255. los temas monitoreados son:

LRV/URV: Cuando algún tipo de calibración es realizada;
Función: Cuando algún cambio en la función de transferencia es hecha, e.g., lineal, raíz cuadrada, o tabla;
Trim_4mA: Cuando el trim de corriente se realiza a 4mA;
Trim_20mA: Cuando el trim de corriente se realiza a 20mA;
Trim_Cero/Bajo: cuando el trim de presión se realiza a cero o baja densidad;
Trim de Alta densidad: Cuando el trim se realiza a alta densidad;
Caracterización: Cuando algún cambio se hizo en algún punto de la tabla de caracterización de densidad en modo trim;
Multidrop: Cuando algún cambio se hizo en modo de comunicación, por ejemplo, transmisor multidrop o individual.

✓ **RESPALDO –** Cuando el sensor o circuito principal a cambiado, es necesario, que inmediatamente después de la asamblea, los datos sean transferidos del nuevo sensor a la tarjeta principal o los datos del viejo sensor a la nueva tarjeta principal.

La mayoría de los parámetros son trasferidos automáticamente. Los parámetros de calibración, sin embargo, permanecen seguros en la tarjeta principal, así que el rango de trabajo no puede ser modificado accidentalmente. Cuando la parte sustituida es el sensor, se hace necesaria la transferencia de datos de calibración de la tarjeta principal al sensor y viceversa si la parte sustituida es la tarjeta principal.

La operación del respaldo salva el contenido de la tarjeta principal en la memoria del sensor y la operación inversa restaura la función a realizar.

Sección 4

PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

General

Los transmisores de Concentración/Densidad de la serie **DT301** son probados e inspeccionados intensamente antes de ser enviados al usuario final. A pesar de esto, durante su diseño y desarrollo, la posibilidad de reparaciones por el usuario final son consideradas en caso de ser necesario.

Como característica principal en cuanto a facilidades de mantenimiento se puede destacar la modularidad y su número reducido de placas electrónicas.

En general se recomienda que el usuario final no intente reparar el circuito impreso. En lugar de ello se recomienda mantener el conjunto de piezas y adquirirlos en Smar cuando sea necesario.

El transmisor de concentración/Densidad **DT301** esta diseñado para operar por muchos años de servicio, sin causar fallas. En caso de que la aplicación del proceso requiera una limpieza periódica de los diafragmas repetidores o bridas se puedan extraer para la limpieza y reinstalar fácilmente

Si el transmisor necesita una eventual manutención, está no debe ser realizada en el campo. El transmisor con posibles daños debe ser enviado a Smar para su evaluación o reparación. Ver “Devoluciones de material” al final de esta sección.

Diagnostico con Configurador

Si se observo algún problema a la salida del transmisor, la verificación se puede realizar con el configurador, siempre y cuando la fuente de alimentación, la comunicación y la unidad de procesamiento estén funcionando normalmente (Ver tabla 4.1)

El configurador debe se conectado al es transmisor de acuerdo al diagrama eléctrico mostrado en la Sección 1, figuras 1.7 y 1.8.

Mensajes de Error

Cuando se comunica usando el configurador el usuario será informado acerca de cualquier problema encontrado por el auto-diagnostico de el transmisor.

Los mensajes de error siempre se alterna con la información mostrada en la primera línea de el display del programador Smar.

<table>
<tr><th>MESAJES DE ERROR</th><th>CAUSA POTENCIAL DEL PROBLEMA</th></tr>
<tr><td>PARITY ERROR</td><td rowspan="4">• La Resistencia de la línea no está de acuerdo con la especificación.
• Ruido o rizos excesivos.
• Nivel de señal baja.
• Interfase dañada.
• Fuente de Alimentación o Configurador sin batería.</td></tr>
<tr><td>OVERRUN ERROR</td></tr>
<tr><td>CHECK SUM ERROR</td></tr>
<tr><td>FRAMING ERROR</td></tr>
<tr><td>NO RESPONSE</td><td>• Resistencia de la linea del transmisor no esta de acuerdo con las especificaciones.
• Transmisor sin alimentación.
• Interfase no conectada o dañada.
• Transmisor configurado en modo multidrop sinendo accesado por la función ON LINE SINGLE UNIT.
• Transmisor con polaridad invertida.
• Fuente de Alimentación o Configurador sin bateria.</td></tr>
<tr><td>LINE BUSY</td><td>• La linea es usada por otro dispositivo.</td></tr>
<tr><td>CMD NOT IMPLEMENTED</td><td>• Versión de Software no compatible entre el configurador y el transmisor.
• El configurador esta intentando ejecutar una función especifica del DT301 en un transmisor de otro fabricante.</td></tr>
<tr><td>XMTR MALFUNCTION</td><td>• Sensor desconectado.
• Falla del sensor.</td></tr>
<tr><td>COLD START</td><td>• Error en la alimentación o start-up.</td></tr>
</table>

MESAJES DE ERROR	CAUSA POTENCIAL DEL PROBLEMA
OUTPUT FIXED	• Salida en modo constante. • Transmisor en modo multidrop.
OUTPUT SATURATED	• Presión fuera del span calibrado o en a prueba de fallas (corriente de salida en 3.90 o 21.00 mA).
SV OUT OF LIMITS	• Temperatura fuera de los limites de operación. • Sensor de Temperatura dañado.
PV OUT OF LIMITS	• Presión Fuera de los límites de operación. • Sensor dañado o modulo de sensores no conectado. • Transmisor con configuración errónea.
LOWER RANGE VALUE TOO HIGH	• Valor del punto 4 mA> (Límite superior del rango – span mínimo).
LOWER RANGE VALUE TOO LOW	• Valor del punto 4 mA menor que (Límite superior del rango).
UPPER RANGE VALUE TOO HIGH	• Valor del punto 20 mA mayor que 1.24 x (Límite superior del rango).
UPPER RANGE VALUE TOO LOW	• Valor del punto 20 mA menor que (Límite superior del rango + span mínimo).
UPPER & LOWER RANGE VALUES OUT OF LIMITS	• Los puntos de 4 a 20 mA están fuera de los limites de falla del sensor
SPAN TOO SMALL	• La diferencia en los puntos de 4 y 20 mA es un valor menor a 0.75 x (Span mínimo).
APPLIED PROCESS TOO HIGH	• Presión aplicada mayor a 1.24 x (límite superior del rango).
APPLIED PROCESS TOO LOW	• Presión aplicada menor a 1.24 x (límite superior del rango).
EXCESS CORRECTION	• Durante ajuste digital, el valor del ajuste incorporado excedió el valor fábrica-caracterizado por límite del rango superior más del 10%.
PASSED PARAMETER TOO LARGE	• Parámetro arriba del límite operación.
PASSED PARAMETER TOO SMALL	• Parámetro abajo del límite operación.
CONTROL LOOP SHOULD BE IN MANUAL	• Este mensaje aparece siempre que exista la posibilidad de que la operación afecte a la señal de salida de 4-20 mA.
CONTROL LOOP MAY BE RETURNED TO AUTO	• Después de que se termine la operación, se le recuerda volver el lazo de control automático.

Tabla 4.1 – Mensajes de Error y Causas Potenciales

Diagnostico sin Configurador

Sintoma*: SIN CORRIENTE EN LA LINEA*

Causa probable del problema:

Conexión del Transmisor
- Verificar la polaridad del cableado y continuidad.
- Verificar cortos circuitos o lazos da tierra.
- Verificar si la fuente de alimentación esta conectada a la tarjeta principal.

Fuente de Alimentación
- Verificar la salida de la fuente de alimentación. El voltaje en las terminales debe estar entre 12 y 45 Vcc.

Falla del Circuito Electronico
- Verificar la tarjeta principal por defecto remplazadola por una de repuesto.

Sintoma*: SIN COMUNICACIÓN*

Causa probable del problema:

Conexión de Terminales
- Verificar la interfase de terminales de conexión.
- Verificar que la interfase esta conectada a los cables o a las terminales [COMM] y [-].
- Verificar si el modelo de la interfase es IF3 (para Protocolo HART).

Conexión del Transmisor
- Verificar si las conexiones están de acuerdo al diagrama eléctrico.
- Verificar la linea de resistencia; está debe ser 250 Ohms entre el transmisor y la fuente de alimentación.

Fuente de Alimentación

- Verificar la salida de la fuente de alimentación. El voltaje en las terminales del **DT301** debe estar entre 12 y 45 V, y los rizos menores a 500 mV.

Falla del Circuito Electronico

- Localizar la falla reemplazando el circuito del transmisor y la interfase con partes de repuesto.

Dirección del Transmisor

- En la opción de Multidrop en linea, verificar que la dirección del dispositivo sea “0”.

Sintoma: Corriente de *21.0 mA o 3.9 mA*

Causa probable del problema:

Toma de presión (Tuberia)

- Verificar la conexión de presión.
- Verificar si las válvulas de bypass están cerradas.
- Verificar si la presión aplicada no sobrepasa el límite del rango del transmisor.

Conexión del Sensor al Circuito Principal

- Verificar conexiones (conectores machos y hembras).

Sintoma*: Salida Inconrrecta*

Causa probable del sistema:

Conexiones del Transmisor

- Verificar la fuente de alimentación de voltaje.
- Verificar probables cortos circuitos, circuitos abiertos y problemas de aterrizamiento.

Oscilación de Fluidos del Proceso

- Adjustar el amortiguamiento.

Toma de presión

- Verificar la integridad del circuito reemplazando con el de reserva.

Calibración

- Verificar la calibración del transmisor.

NOTA
Una corriente de 3.9 o 21 mA indica que el transmisor es modo de falla segura. Use el configurador para descubrir la fuente del problema.

Procedimiento para cambiar la Tarjeta Principal del DT301

- Sustituir la tarjeta principal GLL852 versión 1.0X para 2.0X.
- Realizar la lectura del sensor (Menú de respaldo).
- Ajustar la temperatura con dos temperaturas con diferencia mínima de 30°C entre ellas.
- Este procedimiento debe ser hecho, cuando la temperatura es constante, se debe tomar una temperatura estándar como referencia para ajustar la temperatura del equipo.
- Después de ajustar la temperatura, realizar la auto-calibración.

Procedimiento de Desarmado

ATENCIÓN
No desarmar cuando esté en operación.

Las figuras 4.3 y 4.4 muestran al transmisor en una vista por piezas y te ayudara a entender el texto de abajo.

Los números entre paréntesis hacen relación a la numeración de los objetos relacionados con el dibujo.

Sondas (16A, 16B, 19A o 19B)

Para dar limpiar y tener acceso a la sonda, es necesario removerlo del proceso.

Retire el transmisor desprendiéndolo de la contra-brida.

La limpieza debe ser hecha cuidadosamente con el fin de evitar daños a los diafragmas repetidores. Usar un trapo suave y una solución no-acida para la limpieza del sensor.

Para remover el sensor de la carcasa, las conexiones eléctricas (en el lado de las terminales) y el conector de la tarjeta principal deben ser desconectados.

Afloje los tornillos tipo Allen (6) y soltar cuidadosamente la carcasa del sensor, sin torcer el Cable plano.

ATENCIÓN
Para evitar daños, no rotar la carcasa mas de 270° sin desconectar el circuito electrónico del sensor y la fuente de alimentación. Ver la Figura 4.1.

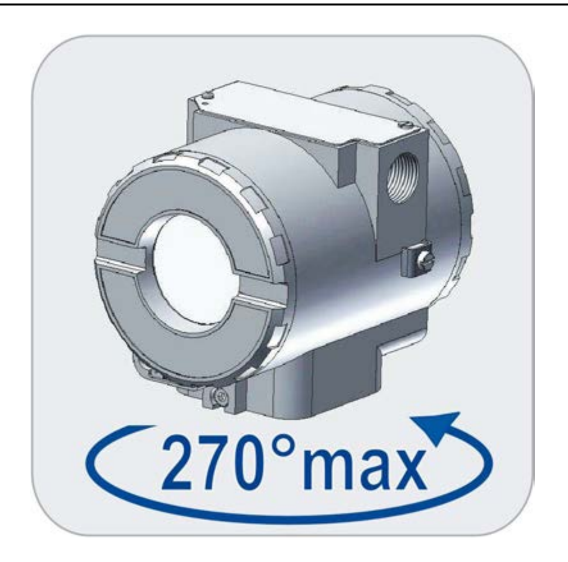


Figura 4.1 – Rotación Segura de la Carcasa

Circuito Electrónico

Para remover la tarjeta de circuito **(5)**, retirar los dos tornillos **(3)** que sostienen la tarjeta.

ATENCIÓN
La tarjeta tiene componentes CMOS, los cuales se pueden dañar por descargas electrostáticas. Observe los procedimientos correctos para el manejo de los componentes CMOS. Se recomienda almacenar las tarjetas en bolsas anti-electrostáticas.

Retire la tarjeta principal de la carcasa y desconecte los conectores de alimentación y del sensor.

Procedimiento de Armado

ATENCIÓN
No armar cuando esté en operación.

Sondas (16A, 16B, 19A o 19B)

Los tornillos, tuercas, bridas y otras partes deberán someterse a una inspección para certificar que no han sufrido daños o corrosión. Las piezas defectuosas deben ser sustituidas.

La colocación de la sonda se debe realizar con la tarjeta principal fuera de la carcasa. Monte la sonda a la carcasa girando en sentido horario hasta que se detenga. En seguida, gire en sentido horario hasta que la tapa (1) sea paralela a la brida del proceso y apretar el tornillo (6) para asegurar la carcasa del sensor. Instale la placa principal después de realizar este procedimiento.

Display

Conecte el conector del sensor y el conector de alimentación de la placa principal. En caso de usar pantalla, se conecta a la placa del display. La tarjeta del indicador permite 4 de posiciones de montaje (ver Figura 4.2). La marca Smar, que se encuentra en la parte superior del display, indica la posición de la lectura.

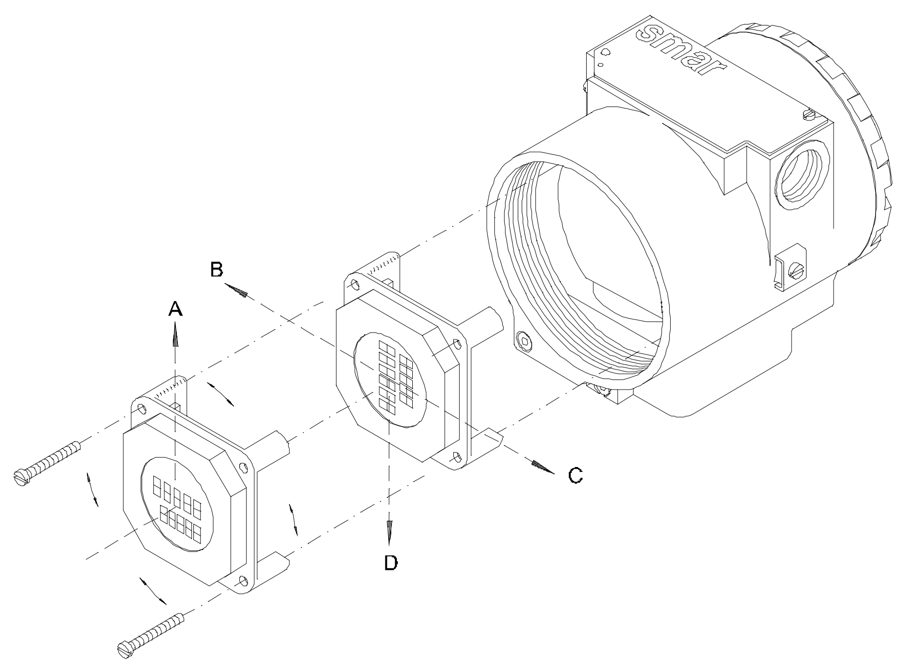


Figura 4.2 – Cuatro posibles posiciones del Display

Fijar la tarjeta principal y el indicador a la carcasa a través de los tornillos (3). Después de colocar la tapa (1) en su lugar, el procedimiento de montaje se ha completado. El transmisor está listo para ser energizado y probado.

Intercambilidad

Para obtener una respuesta precisa y con la compensación de temperatura, los datos del sensor deben ser transferidos a la EEPROM de la placa principal. Esto se hace automáticamente cuando el transmisor esta encendido.

En esta operación el circuito principal lee el número de serie del sensor. Si difieren en el número almacenado en la placa principal, el circuito interpreta que hubo un intercambio de sensor y buscara nuevos sensores en la memoria con sus características:

- Coeficientes de compensación de temperatura.
- Datos de ajuste del sensor, incluyendo curva de caracterización.
- Características intrínsecas del sensor: tipo, falla, material del diafragma y fluido de llenado.

El otro tipo de información que se almacena en la placa principal y sigue siendo la misma cuando hay un cambio de sensor. La transferencia de datos del sensor a la placa principal puede ser llevada a cabo por la función MAINT/BACKUP/READ FROM SENSOR.

En el caso de un cambio de la placa principal, la información del sensor, como se ha descrito anteriormente, se actualiza. Sin embargo, los detalles del transmisor como valor superior, valor inferior, amortiguación y unidad de salida deben ser la reconfigurados.

Devolución de Materiales

En caso de ser necesario regresar el transmisor y/o el configurador a Smar, basta con ponerse en contacto con nuestra oficina, informando el número de serie del equipo con el defecto.

Para facilitar el análisis y la solución del problema, el material enviado debe incluir en un anexo lo Formulario de Solicitud de Servicio (FSS – Apéndice B), documento que describe detalles sobre la falla observada en el campo y las circunstancias del mismo. Otros datos, como lugar de instalación, tipo de medición realizada y las condiciones del proceso, son importantes para un diagnóstico más rápido.

ACCESORIOS	
CODIGO DE PEDIDO	**DESCRIPCIÓN**
PalmZIRE71*	PalmZIRE71 Handheld de 16 Mbytes, incluyendo el software de instalación e inicialización del HPC301.
HPC301*	Interface HART® HPI311-M5P para la PalmZIRE71, incluyendo el paquete de configuración para los transmisores Smar y transmisores genéricos.
HPI311-M5P*	Solo la interfase HART®.

* Para actulizaciones de equipos y de software HPC301, visite el sitio: ***http://www.smarresearch.com/id37.htm***.

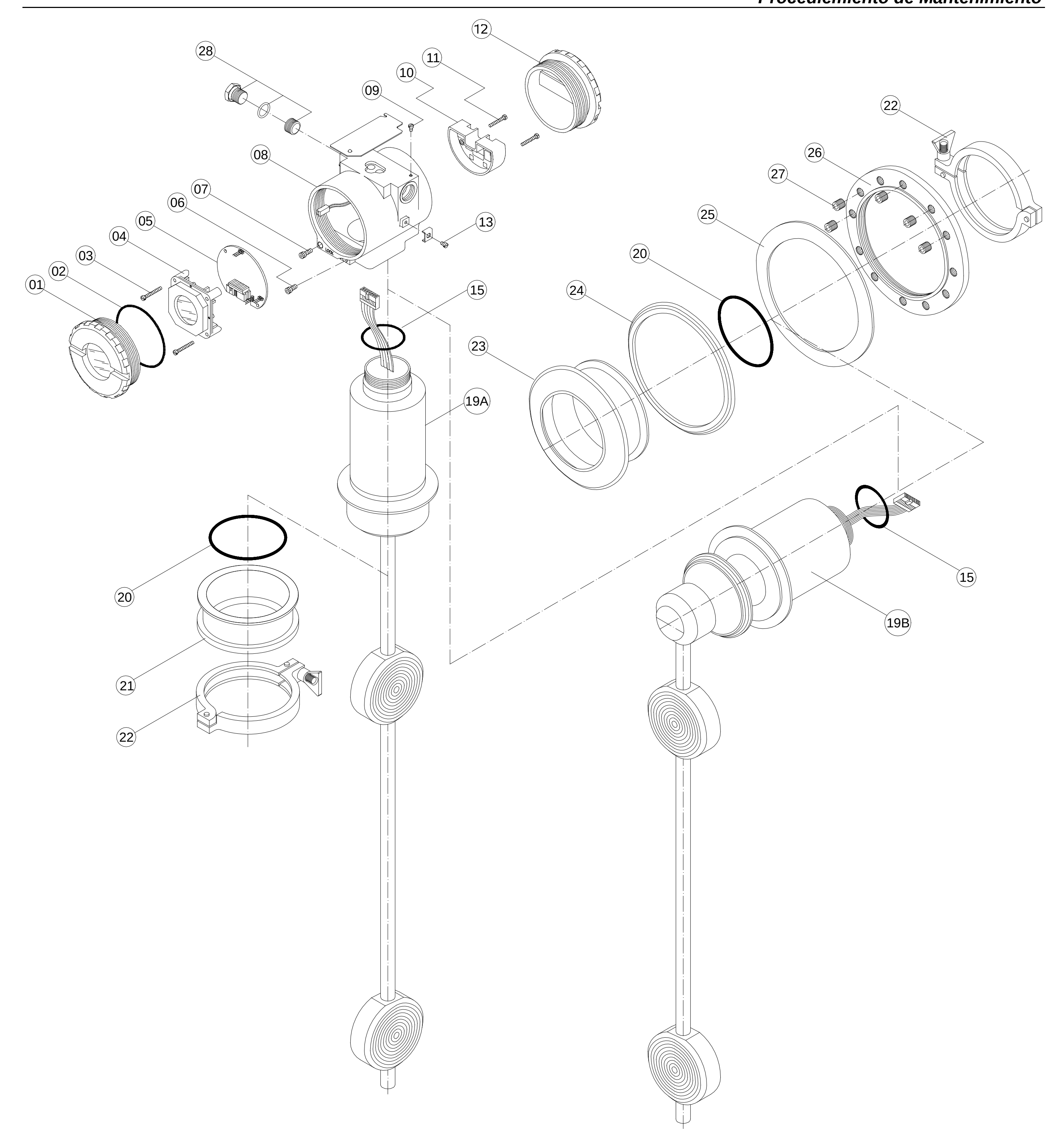


Figura 4.3 – Vista por piezas del DT301 (Modelo Sanitario)

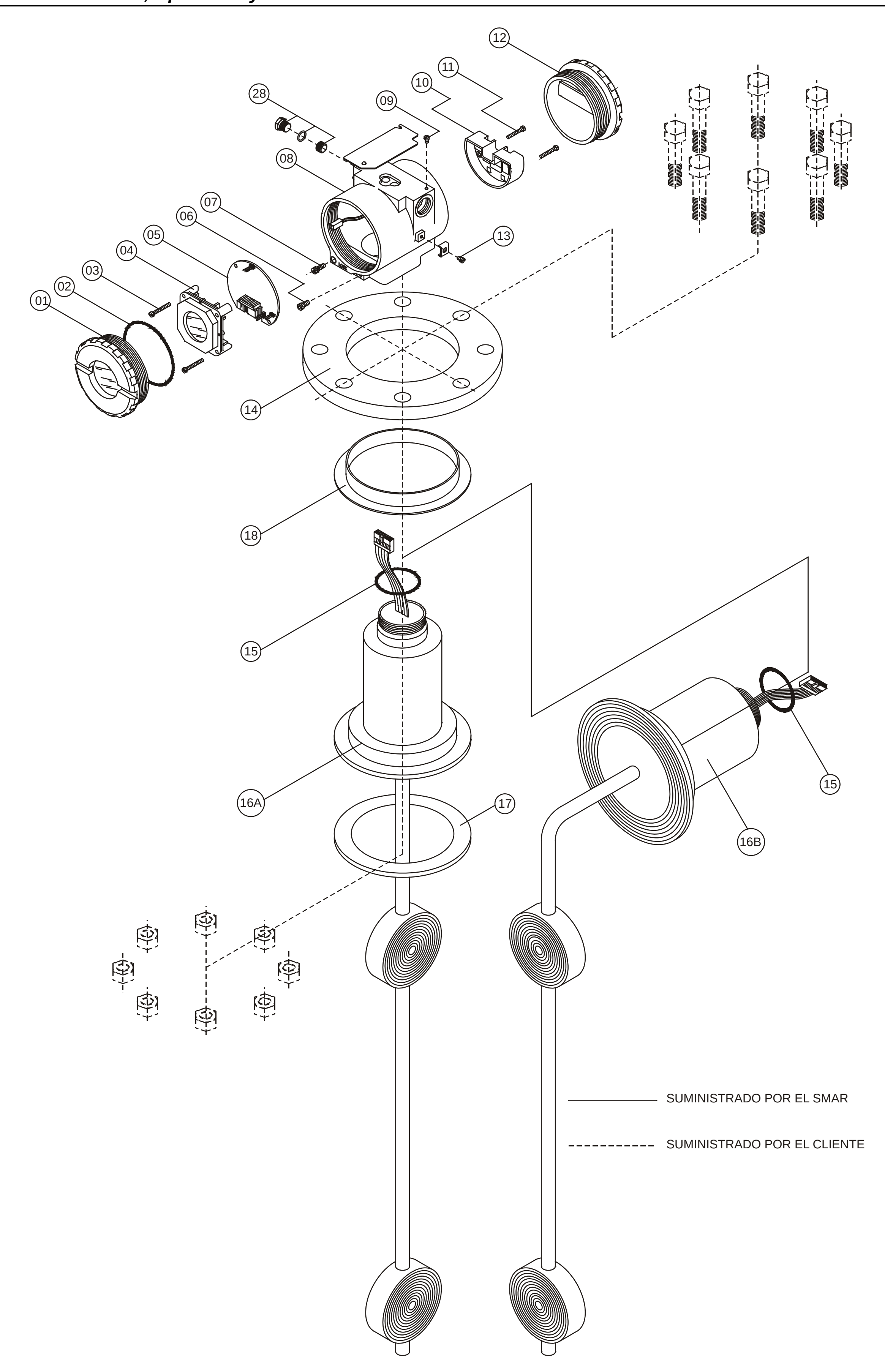
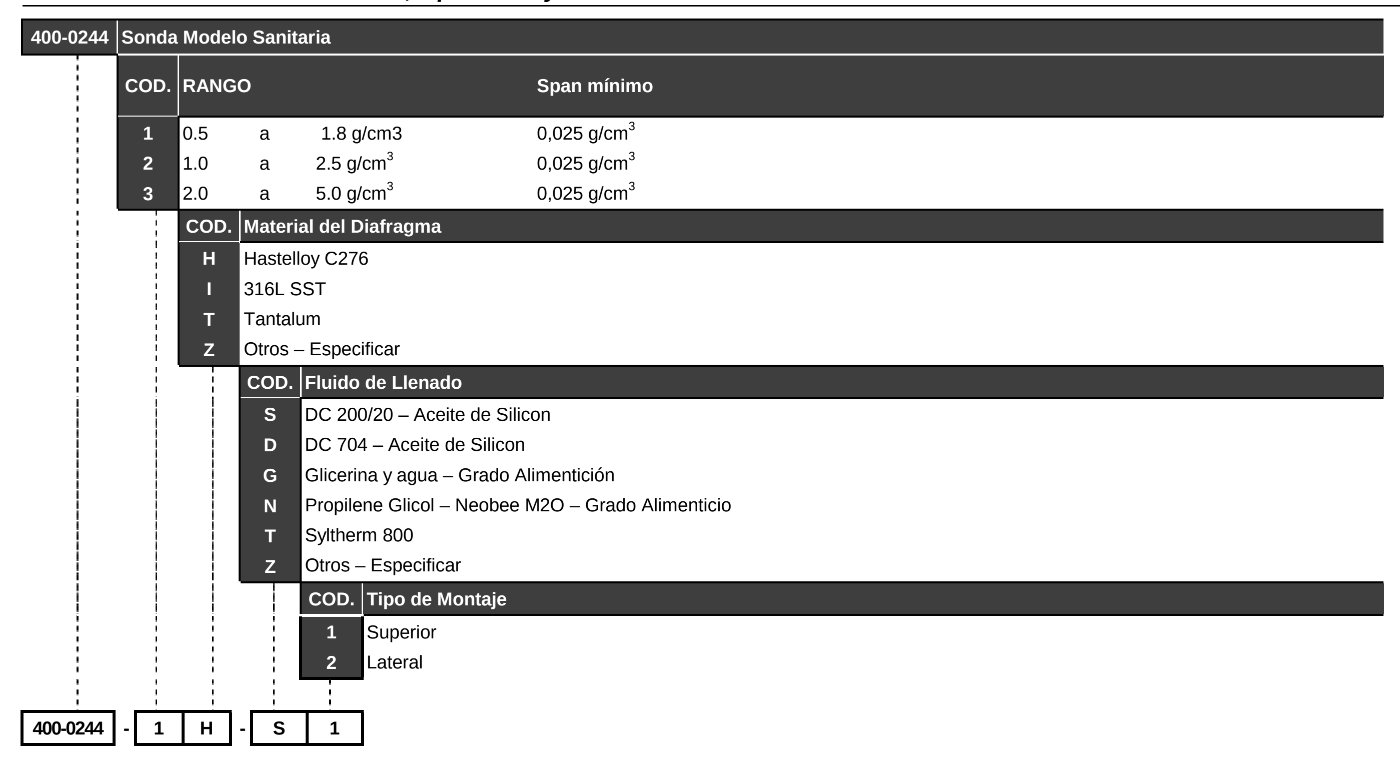


Figura 4.4 – Vista por piezas del DT301 (Modelo Industrial)

RELACIÓN DE PIEZAS DE REPUESTO			
DESCRIPCIÓN DE PIEZAS	**POSICIÓN**	**CODIGO**	**CATEGORIA (NOTA 1)**
CARCASA, Aluminio (NOTA 2)			
½ - 14 NPT	8	400-0246	
M20 x 1.5	8	400-0247	
PG 13.5 DIN	8	400-0248	
CARCASA, 316 SS (NOTE 2)			
½ - 14 NPT	8	400-0249	
M20 x 1.5	8	400-0250	
PG 13.5 DIN	8	400-0251	
TAPA (INCLUYE O-RING)			
Aluminio	1 y 12	204-0102	
316 SS	1 y 12	204-0105	
TAPA CON VENTANA PARA INDICACIÓN (INCLUYE O-RING)			
Aluminio	1	204-0103	
316 SS	1	204-0106	
TORNILLO DE SEGURIDAD PARA TAPA	7	204-0120	
TORNILLO DE SEGURIDAD PARA SENSOR			
Tornillo M6 sin cabeza	6	400-1121	
TORNILLO PARA TIERRA EXTERNA	13	204-0124	
TORNILLO DE FIJACIÓN PARA LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN	9	204-0116	
INDICADOR DIGITAL	4	214-0108	
TERMINAL DE AISLAMIENTO	10	400-0058	
CIRCUITO ELELCTRÓNICO PRINCIPAL (GLL 892) (NOTA 3)	5	400-0235	A
O-RINGS (NOTA 4)			
Tapa, Buna-N	2	204-0122	B
Cuello, Buna-N	15	204-0113	B
Conexión al Proceso, Buna-N (**Modelo Sanitario**)	20	400-0236	B
Conexión al Proceso, Viton (**Modelo Sanitario**)	20	400-0813	B
Conexión al Proceso, Teflon (**Modelo Sanitario**)	20	400-0814	B
TORNILLO DE FIJACIÓN DE TERMINAL			
Carcasa en Aluminio	11	304-0119	
Carcasa en Acero Inoxidable 316	11	204-0119	
TORNILLO PARA TARJETA PRINCIPAL PARA LA CARCASA EN ALUMINIO			
Unidades con Indicador	3	304-0118	
Unidades sin Indicador	3	304-0117	
TORNILLO PARA TARJETA PRINCIPAL PARA LA CARCASA EN ACERO INOXIDABLE 316			
Unidades con Indicador	3	204-0118	
Unidades sin Indicador	3	204-0117	
CONEXIÓN AL PROCESO – MODELO INDUSTRIAL			
Brida 4” – 150# ANSI B-16.5, 316 SST	14	400-0237	
Brida 4” – 300# ANSI B-16.5, 316 SST	14	400-0238	
Brida 4” – 600# ANSI B-16.5, 316 SST	14	400-0239	
Brida DN 100, PN 25 / 40, DIN 2526 – Forma D, 316 SST	14	400-0240	
Junta de Sello de Teflón	17	400-0720	
Junta de aislamiento en Teflón	18	400-0863	
CONEXIÓN AL PROCESO – MODELO SANITARIO			
Adaptador de Tanque (Modelo Recto) 316 SST	21	400-0241	
Tri-Clamp de 4”, AISI304 SST	22	400-0242	
Adaptador de Tanque (Modelo Curvo) 316 SST	23	400-0721	
Silicon Closing Ring	24	400-0722	
Brida de Protección	25	400-0723	
Brida de Ajuste	26	400-0724	
Tornillo de Brida de Ajuste	27	400-0725	
Socket Interno de 1/2” NPT de Juego de Ensamble en Acero al carbón Cromado BR-EX D Socket Interno de 1/2” NPT de Juego de Ensamble en 304 SST BR-EX D Socket Externo M20 X 1.5 de Juego de Ensamble en 316 SST BR-EX D Socket Externo PG13.5 de Juego de Ensamble en 316 SST BR-EX D Adaptador 3/4 NPT en 316 SST BR-EX D	28 28 28 28 28	400-0808 400-0809 400-0810 400-0811 400-0812	
SONDA			
Sonda Industrial	16A or 16B	**(NOTA 5)**	B
Sonda Sanitaria	19A or 19B	**(NOTA 5)**	B

Tabla 4.2 – Lista de partes de repuesto

NOTA 1: Para categoría “A”, se recomienda en mantener en almacen 25 piezas para cada equipo instalado, para la categoría “B”, 50.
NOTA 2: Incluye bloque de terminales, tornillos y placa de identificación sin certificación.
NOTA 3: La tarjeta principal del DT301 y la sonda son artículos.
NOTA 4: Los O-rings estan disponibles en paquetes de 12 unidades.
NOTA 5: Para especificar sensores, usar la siguiente tabla.



400-0244 Sonda Modelo Sanitaria

COD.	RANGO			Span mínimo
1	0.5	a	1.8 g/cm3	0,025 g/cm^3
2	1.0	a	2.5 g/cm^3	0,025 g/cm^3
3	2.0	a	5.0 g/cm^3	0,025 g/cm^3

COD.	Material del Diafragma
H	Hastelloy C276
I	316L SST
T	Tantalum
Z	Otros – Especificar

COD.	Fluido de Llenado
S	DC 200/20 – Aceite de Silicon
D	DC 704 – Aceite de Silicon
G	Glicerina y agua – Grado Alimentición
N	Propilene Glicol – Neobee M2O – Grado Alimenticio
T	Syltherm 800
Z	Otros – Especificar

COD.	Tipo de Montaje
1	Superior
2	Lateral

400-0244 - 1 H - S 1

400-0243 Sonda Modelo Industrial

COD.	RANGO			Span mínimo
1	0.5	a	1.8 g/cm^3	0,025 g/cm^3
2	1.0	a	2.5 g/cm^3	0,025 g/cm^3
3	2.0	a	5.0 g/cm^3	0,025 g/cm^3

COD.	Material del Diafragma / Sonda
H	Hastelloy C276 / Hastelloy C276
I	316L SST / 316L SST
U	Hastelloy C276 / 316L SST
X	316L SST / 316L SST con revestimiento en TEFZEL (ETFE)
Z	Outros – Especificar

COD.	Fluido de Llenado
S	DC 200/20 – Aceite de Silicon
D	DC 704 – Aceite de Silicon
G	Glicerina y agua– Food Grade
N	Propileno Glicol – Neobee M2O – Food Grade
T	Syltherm 800
Z	Otros – Especificar

COD.	Tipo de Montaje
1	Superior
2	Lateral

400-0243 - 1 H - S 1

Sección 5

CARACTERISTICAS TECNICAS

Fluidos de llenado

La selección de fluidos de llenado tendrá en cuenta sus propiedades físicas en lo que se refiere a presiones limites de temperatura y compatibilidad química con el fluido del proceso. Esta última es una consideración importante puesto que en caso de que el llenado de fluidos entre en contacto con el fluido del proceso, deberá ocurrir una fuga.

La tabla 5.1 Presenta el llenado de fluidos, el cual esta disponible para el **DT301**, junto a unas propiedades físicas y aplicaciones.

FLUIDO DE LLENADO	VISCOSIDAD (cSt) at 25ºC	DENSIDAD (g/cm³) at 25ºC	COEFICIENTE DE EXPANSIÓN TERMICA (1/ºC)	APLICACIONES
Silicon DC 200 / 20	20	0.95	0.00107	De uso general – Standard
Silicon DC 704	39	1.07	0.000799	De uso general (Alta temperatura y vacío)
Syltherm 800	10	0.934	0.0009	De uso general (Temperaturas extremas, positiva y negativa)
Propylene Glycol Neobee M20 (gadro alimenticio)	9.8	0.90	0.001	Comida y bebidas, y áreas farmacéuticas
Glicerina y agua (grado alimenticio)	12.5	1.13	0.00034	Industria de comida

Tabla 5.1 – Propiedades de fluidos de llenado

Especificaciones Funcionales

Señal de salida
Dos cables, 4-20 mA con comunicación digital sobrepuesto. (Protocolo Hart®)

Fuente de alimentación
12 a 45 Vcd

Indicador
Indicador LCD Opcional 4½ - numérico digital y 5 - Carácter alfanumérico.

Certificaciones en Áreas Peligrosas
Explosión, Clima y Prueba de seguridad intrínseca. Certificado por CEPEL, FM, Dekra/EXAM y NEMKO.

Otras Certificaciones
Norma 3A.

Cero y Ajustes
No interactivo, a través de la comunicación digital.

Limites de Temperatura
Ambiente: -40 a 85º C (-40 a 185º F)
Proceso: -20 a 150º C (-04 a 302º F)
Almacenamiento: -40 a 100º C (-40 a 212º F)
Pantalla digital: -10 a 60º C (14 a 140º F)

Alarma de Falla
En caso de falla en el sensor o circuito, Los controladores de autodiagnóstico la salida de 3.9 o 21.0 mA, de acuerdo con la elección del usuario.

Tiempo de Encendido
Aproximadamente 5 segundos.

Desplazamiento volumétrico
Menor que 0.15 cm^3 (0.01 in^3)

Limite de presión estática
70 kgf/cm^2 (7 MPa) (1015 PSI)

Limites de humedad
0 a 100% RH

Ajustes de Amortiguamiento
0 a 32 segundos agregando el tiempo de respuesta del sensor intrínseco (0.2 s) (Através de la comunicación digital).

Configuración
Por medio de comunicación digital usando el Protocolo Hart®.

Especificaciones de Rendimiento

Condiciones de referencia: temperatura 25ºC (77ºF), Presión atmosférica, fuente de alimentación de 24 Vcd, aceite de silicona relleno de fluido, aislamiento de los diafragmas en 316 L SS y ajuste digital igual al valor del rango mayor y menor.

RANGO	PRESICION (1)	AMBIENTE	ESTABILIDAD (por 3 Meses)	CERO (2)PRESION ESTATICA (por 1 kgf/cm^2)
1	±0.0004 g/cm^3 (±0.1 ^{0}Bx)	0.003 kg/m^3	0.021 kg/m^3	0.001 kg/m^3
2	±0.0007 g/cm^3	0.013 kg/m^3	0.083 kg/m^3	0.004 kg/m^3
3	±0.0016 g/cm^3	0.041 kg/m^3	0.521 kg/m^3	0.007 kg/m^3

(1) Linealidad, Histéresis y repetibilidad efectos que son incluidos.
(2) Este error sistemático por calibración a la presión de funcionamiento.

Efecto en la fuente de alimentación
±0.005% de span calibrado por volt.

Efecto de interferencia Electro-Magnética
Diseñado para cumplir con la IEC 61326-1:2006, IEC 61326-2-3:2006, IEC 61000-6-4:2006 y IEC 61000-6-2:2005.

Especificaciones Físicas

Conexión Eléctrica
½ -14 NPT, Pg 13.5 o M20 x 1.5.

Proceso de conexión
Modelo industrial: 316 SST Brida ANSI B16.5, Flange DIN 2526 Forma D, DN100 PN 25/40.
Modelo Sanitario: 304 SST Tri-clamp.

Partes Húmedas
Aislar los diafragmas: 316L SST o Hastelloy C276.
Material de prueba: 316L SST, Hastelloy C276 o 316L SST revestimiento con TEFZEL (ETFE)
Modelo sanitario para O-ring: Buna-N, Viton™ o Teflon™

Partes no Húmedas
Conjunto electrónico: Inyectado con poco cobre y aluminio con pintura de poliéster o 316 SST conjunto, con Buna-N o-rings on cover (NEMA 4X, IP67).
Llenar el liquido: Silicon (DC200/20, DC704), Syltherm 800, Glicerina y agua o Neobee M20 Propylene Glycol.
Identificación de placa: 316 SST.

Montaje
Lateral o la parte superior del montaje.
Peso
Modelo sanitario: 9 kg (20 lb) – Modelo industrial: 14 kg (31 lb).



MODELO	CONCENTRACIÓN SANITARIA/TRANSMISOR DE DENSIDAD		
COD	**Rango**	**Span mínimo**	
1	0.5 a 1.8 g/cm³	0,025 g/cm³	
2	1.0 a 2.5 g/cm³	0,025 g/cm³	**Note**: Para las unidades de concentración: °Brix, °Plato, °INPM, °GL y °Baumé, specify code1.
3	2.0 a 5.0 g/cm³	0,025 g/cm³	

COD	Material de partes Húmedas
H	Hastelloy C276
I	316L SST
U	Prueba en 316 SST y diafragmas en Hastelloy C276
Z	Otros – Especificar

COD	Fluidos de llenado
N	Neobee - M20 Propylene Glycol – Grado alimenticio **(8)**
D	DC 704 – Aceite de silicona
S	DC 200/20 – Aceite de silicona
G	Glicerina y agua – Grado alimenticio
T	Syltherm 800
Z	Otros – Especificar

COD	Indicador local
0	Sin indicador
1	Con indicador digital

COD	Conexión eléctrica
0	½ - 14 NPT **(4)**
1	½ - 14 NPT x ¾ NPT (AI 316) – Con Adaptador **(5)**
2	½ - 14 NPT x ¾ BSP (AI 316) – Con Adaptador **(6)**
3	½ - 14 NPT x ½ BSP (AI 316) – Con Adaptador **(6)**
4	½ - ½ NPTF (AI 316) - Con Adaptador
5	½ – ¾ NPTF (AI 316) - Con Adaptador
A	M20 X1.5 **(4)**
B	PG 13.5 DIN **(7)**
Z	Otros – Especificar

COD	Montaje
1	Superior
2	Lateral

COD	Proceso de conexión
J	Tri-clamp – 4" 300# **(8)**
Z	Otros – Especificar

COD	Material Húmedo de O-Rings
B	Buna-N **(8)**
V	Viton **(8)**
T	Teflon **(8)**
Z	Otros – Especificar

COD	Adaptador de Tanque
0	Sin Adaptador de tanque (Suministrado por el cliente)
1	Con tanque adaptador 316 SST

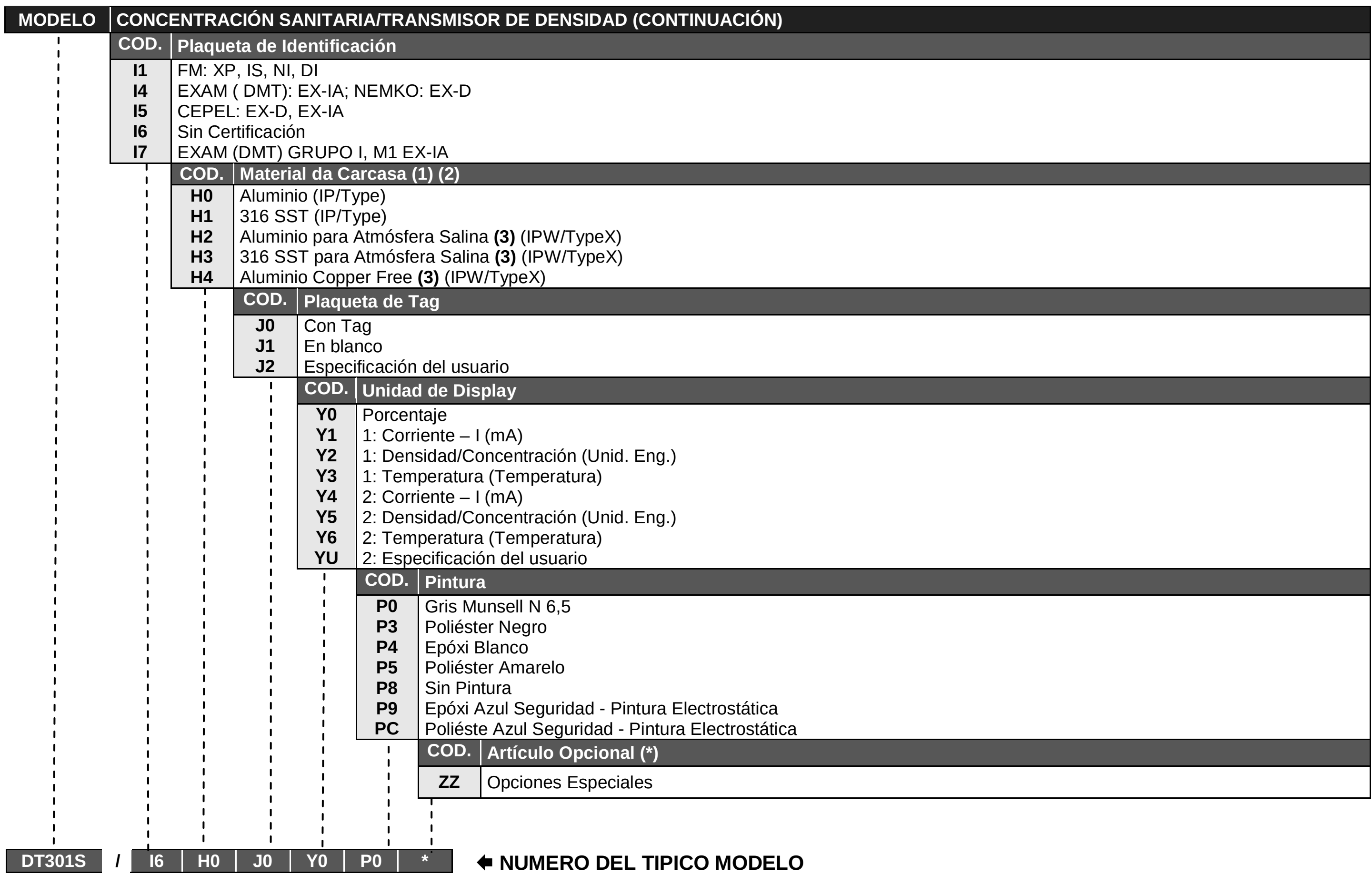
COD	Tri-Clamp
0	Sin Tri-clamp
1	Con Tri-clamp in 304 SST

COD	Continúa en la página siguiente

DT301S	1	I	N	1	0	2	J	B	1	1	*

← **NUMERO DEL TIPICO MODELO**

* Dejar en Blanco para temas no opcionales.



MODELO	CONCENTRACIÓN SANITARIA/TRANSMISOR DE DENSIDAD (CONTINUACIÓN)

COD.	Plaqueta de Identificación
I1	FM: XP, IS, NI, DI
I4	EXAM (DMT): EX-IA; NEMKO: EX-D
I5	CEPEL: EX-D, EX-IA
I6	Sin Certificación
I7	EXAM (DMT) GRUPO I, M1 EX-IA

COD.	Material da Carcasa (1) (2)
H0	Aluminio (IP/Type)
H1	316 SST (IP/Type)
H2	Aluminio para Atmósfera Salina **(3)** (IPW/TypeX)
H3	316 SST para Atmósfera Salina **(3)** (IPW/TypeX)
H4	Aluminio Copper Free **(3)** (IPW/TypeX)

COD.	Plaqueta de Tag
J0	Con Tag
J1	En blanco
J2	Especificación del usuario

COD.	Unidad de Display
Y0	Porcentaje
Y1	1: Corriente – I (mA)
Y2	1: Densidad/Concentración (Unid. Eng.)
Y3	1: Temperatura (Temperatura)
Y4	2: Corriente – I (mA)
Y5	2: Densidad/Concentración (Unid. Eng.)
Y6	2: Temperatura (Temperatura)
YU	2: Especificación del usuario

COD.	Pintura
P0	Gris Munsell N 6,5
P3	Poliéster Negro
P4	Epóxi Blanco
P5	Poliéster Amarelo
P8	Sin Pintura
P9	Epóxi Azul Seguridad - Pintura Electrostática
PC	Poliéste Azul Seguridad - Pintura Electrostática

COD.	Artículo Opcional (*)
ZZ	Opciones Especiales

DT301S	/	I6	H0	J0	Y0	P0	*

← **NUMERO DEL TIPICO MODELO**

* Dejar en Blanco para temas no opcionales.

Notas

(1) IPX8 testado en 10 metros de columna d'agua por 24 horas.
(2) Grado de Protección:

Producto	CEPEL	NEMKO / EXAM	FM	CSA	NEPSI
DT30X	IP66/68/W	IP66/68/W	Type 4X/6	Type 4X	IP67

(3) IPW / TypeX testado por 200 horas de acuerdo con la norma NBR 8094 / ASTM B 117.
(4) Certificado para uso en Atmósfera Explosiva (CEPEL, FM, NEMKO, CSA y EXAM).
(5) Certificado para uso en Atmósfera Explosiva (CEPEL y CSA).
(6) Opciones no certificadas para Atmósfera Explosiva.
(7) Certificado para uso en Atmósfera Explosiva (CEPEL, NEMKO y EXAM).
(8) Atiende la norma 3A-7403 para la industria alimentícia y otras aplicaciones que necesitan de conexiones sanitárias.
- Fluido de llenado: Neobee M20
- Acabado de Lado Húmedo: 0,8 µm Ra (32 µ" AA)
- O´Ring húmedo: Viton, Teflon, Buna-N

MODELO	CONCENTRACIÓN INDUSTRIAL/TRANSMISOR DE DENSIDAD		
	COD	**Rango**	**Span mínimo**
	1	0.5 a 1.8 g/cm³	0,025 g/cm³
	2	1.0 a 2.5 g/cm³	0,025 g/cm³
	3	2.0 a 5.0 g/cm³	0,025 g/cm³

Note: Para las unidades de concentración: °Brix, °Plato, °INPM, °GL y °Baumé, specify code1.

COD.	Material del Diafragma / Sonda
H	Hastelloy C276 / Hastelloy C276
I	316L SST / 316L SST
U	Hastelloy C276 / 316L SST
X	316L SST con revestimiento en TEFZEL (ETFE) / 316L SST con revestimiento en TEFZEL (ETFE)
Z	Outros – Especificar

COD	Fluidos de Llenado
N	Neobee - M20 Propylene Glycol – Grado alimenticio
D	DC 704 – Aceite de Silicon
S	DC 200/20 – Aceite de Silicon
G	Glicerina y Agua – Grado alimenticio
T	Syltherm 800
Z	Otros – Especificar

COD	Indicador Local
0	Sin indicador
1	con indicador digital

COD	Conexión Eléctrica
0	½ - 14 NPT **(4)**
1	½ - 14 NPT x ¾ NPT (AI 316) – Con Adaptador **(5)**
2	½ - 14 NPT x ¾ BSP (AI 316) – Con Adaptador **(6)**
3	½ - 14 NPT x ½ BSP (AI 316) – Con Adaptador **(6)**
4	½ - ½ NPTF (AI 316) - Com Adaptador
5	½ – ¾ NPTF (AI 316) - Com Adaptador
A	M20 X1.5 **(4)**
B	PG 13.5 DIN **(7)**
Z	Otros – Especificar

COD	Montaje
1	Superior – Entre los centros de los sensores 500 mm
2	Lateral - Entre los centros de los sensores 500 mm
3	Superior – Entre los centros de los sensores 800 mm
4	Lateral - Entre los centros de los sensores 800 mm
5	Superior – Entre los centros de los sensores 250 mm

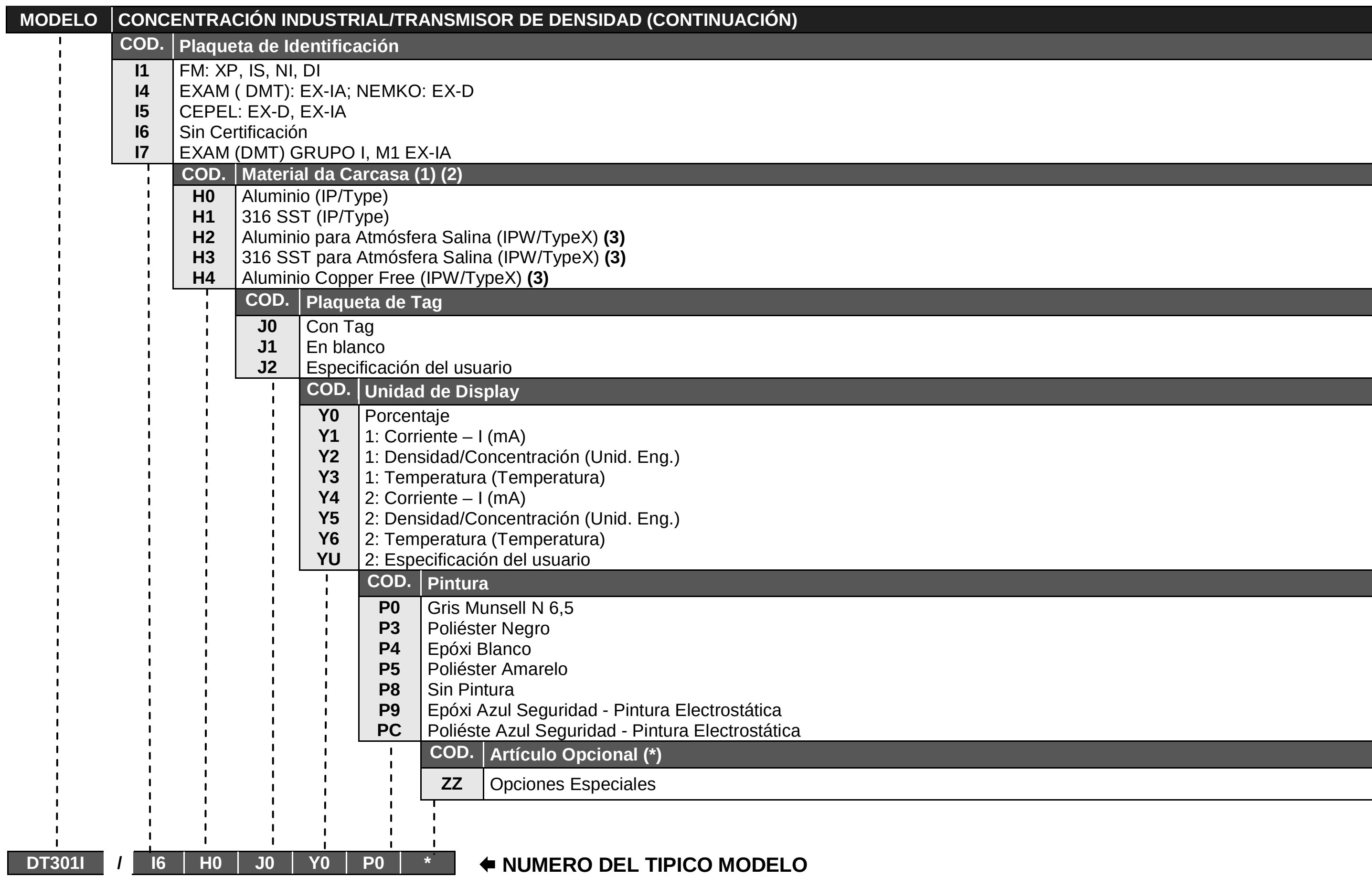
COD	Tamaño de proceso de conexión, Valoración y Estándar
5	4" ANSI B – 16.5
9	DN 80 DIN 2526 – FORMA D
A	DN 100 DIN 2526 – FORMA D
Z	Otros – Especificar

COD.	Clase del Presión
1	150#
2	300#
3	600#
C	PN 25/40
Z	Otros - Especificar

DT301I	1	I	S	1	0	1	5	*

⇦ **NUMERO DEL TIPICO MODELO**

* Dejar en Blanco para temas no opcionales.



MODELO	CONCENTRACIÓN INDUSTRIAL/TRANSMISOR DE DENSIDAD (CONTINUACIÓN)

COD.	Plaqueta de Identificación
I1	FM: XP, IS, NI, DI
I4	EXAM (DMT): EX-IA; NEMKO: EX-D
I5	CEPEL: EX-D, EX-IA
I6	Sin Certificación
I7	EXAM (DMT) GRUPO I, M1 EX-IA

COD.	Material da Carcasa (1) (2)
H0	Aluminio (IP/Type)
H1	316 SST (IP/Type)
H2	Aluminio para Atmósfera Salina (IPW/TypeX) **(3)**
H3	316 SST para Atmósfera Salina (IPW/TypeX) **(3)**
H4	Aluminio Copper Free (IPW/TypeX) **(3)**

COD.	Plaqueta de Tag
J0	Con Tag
J1	En blanco
J2	Especificación del usuario

COD.	Unidad de Display
Y0	Porcentaje
Y1	1: Corriente – I (mA)
Y2	1: Densidad/Concentración (Unid. Eng.)
Y3	1: Temperatura (Temperatura)
Y4	2: Corriente – I (mA)
Y5	2: Densidad/Concentración (Unid. Eng.)
Y6	2: Temperatura (Temperatura)
YU	2: Especificación del usuario

COD.	Pintura
P0	Gris Munsell N 6,5
P3	Poliéster Negro
P4	Epóxi Blanco
P5	Poliéster Amarelo
P8	Sin Pintura
P9	Epóxi Azul Seguridad - Pintura Electrostática
PC	Poliéste Azul Seguridad - Pintura Electrostática

COD.	Artículo Opcional (*)
ZZ	Opciones Especiales

DT301I / I6 H0 J0 Y0 P0 * ← **NUMERO DEL TIPICO MODELO**

* Dejar en Blanco para temas no opcionales.

Temas Opcionales

Espesor de Diafragma	**N0** - Default
	N1 – 0,1 mm
Refuerzo de la Sonda	**R1** – Con refuerzo de la sonda
Posición de Montaje	**E1** – posición reversa

Notas

(1) IPX8 testado en 10 metros de columna d'agua por 24 horas.
(2) Grado de Protección:

Producto	CEPEL	NEMKO / EXAM	FM	CSA	NEPSI
DT30X	IP66/68/W	IP66/68/W	Type 4X/6	Type 4X	IP67

(3) IPW / TypeX testado por 200 horas de acuerdo con la norma NBR 8094 / ASTM B 117.
(4) Certificado para uso en Atmósfera Explosiva (CEPEL, FM, NEMKO, CSA y EXAM).
(5) Certificado para uso en Atmósfera Explosiva (CEPEL y CSA).
(6) Opciones no certificadas para Atmósfera Explosiva.
(7) Certificado para uso en Atmósfera Explosiva (CEPEL, NEMKO y EXAM).

Apéndice A

INFORMACIÓN DE CERTIFICACIONES

Información de las Directivas Europeas

This product complies with following European Directive:

ATEX Directive (94/9/EC) – Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
This product is certified according to the European Standards at NEMKO and EXAM (former DMT). The certified body for manufacturing quality assessment is Nemko (CE0470).

LVD Directive 2006/95/EC – Electrical Equipment designed for use within certain voltage limits
According the LVD directive Annex II the equipment under ATEX "Electrical equipment for use in an explosive atmosphere" directive are excluded from scope from this directive.

Consult www.smar.com for the EC declarations of conformity for all applicable European directives and certificates.

Otras Aprobaciones

Sanitary Approval:

Certifier Body: 3A Sanitary Standards

Model Designations: Density Transmitters DT301-S, DT302-S, DT303-S top or side mounted.
Sensors and Sensor Fittings and Connections, Number: 74-03. (Authorization No. 1399).

Información General sobre las Áreas Clasificadas

Ex Standards:
Ex Standards:
IEC 60079-0: 2008 General Requirements
IEC 60079-1:2009 Flameproof Enclosures "d"
IEC 60079-11:2009 Intrinsic Safety "i"
IEC 60079-26:2008 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
IEC 60529:2005 Classification of degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

Customer responsibility:
IEC 60079-10 Classification of Hazardous Areas
IEC 60079-14 Electrical installation design, selection and erection
IEC 60079-17 Electrical Installations, Inspections and Maintenance

Warning:
Explosions could result in death or serious injury, besides financial damage. Installation of this instrument in an explosive environment must be in accordance with the national standards and according to the local environmental protection method. Before proceeding with the installation match the certificate parameters according to the environmental classification.

General Notes:

- **Maintenance and Repair**

The instrument modification or replaced parts supplied by any other supplier than authorized representative of Smar Equipamentos Industriais Ltda is prohibited and will void the Certification.

- **Marking Label**

Once a device labeled with multiple approval types is installed, do not reinstall it using any other approval types. Scratch off or mark unused approval types on the approval label.

- **For Ex-i protection application**

- Connect the instrument to a proper intrinsically safe barrier.
- Check the intrinsically safe parameters involving the barrier, equipment including the cable and connections.

- Associated apparatus ground bus shall be insulated from panels and mounting enclosures.
- When using shielded cable, isolate the not grounded cable end.
- Cable capacitance and inductance plus C_i and L_i must be smaller than C_o and L_o of the Associated Apparatus.

- **For Ex-d protection application**

- Only use Explosion Proof/Flameproof certified Plugs, Adapters and Cable glands.
- As the instrument is non-ignition capable under normal conditions, the statement "Seal Not Required" could be applied for Explosion Proof version regarding to electric conduits connection. (CSA Approved)
- In an Explosion-Proof/Flame-Proof installation, do not remove the instrument housing covers when powered on.

- Electrical Connection

In Explosion-Proof installations the cable entries must be connected through conduit with sealed unit or closed using metal cable gland or closed using metal blanking plug, all with at least IP66 and Ex-d certification. For enclosure with saline environment protection (W) and ingress protection (IP) applications, all NPT thread parts must apply a proper water-proof sealant (a non-hardening silicone group sealant is recommended).

- **For Ex-d and Ex-i protection application**

- The transmitter has a double protection. In this case the transmitter shall be fitted with appropriate certified cable entries Ex-d and the electric circuit supplied by a certified diode safety barrier as specified for the protection Ex-ia.

- **Environmental Protection**

- Enclosure Types (Type X): Supplementary letter X meaning special condition defined as default by Smar the following: Saline Environment approved - salt spray exposed for 200 hours at 35ºC. (Ref: NEMA 250).
- Ingress protection (IP W): Supplementary letter W meaning special condition defined as default by Smar the following: Saline Environment approved - salt spray exposed for 200 hours at 35ºC. (Ref: IEC60529).
- Ingress protection (IP x8): Second numeral meaning continuous immersion in water under special condition defined as default by Smar the following: 1 Bar pressure during 24hours. (Ref: IEC60529).

Certificaciones de las Áreas Clasificadas

North American Certifications

FM Approvals (Factory Mutual)

Intrinsic Safety (FM 3009664)
IS Class I, Division 1, Groups A, B, C and D
IS Class II, Division 1, Groups E, F and G
IS Class III, Division 1

Explosion Proof (FM 3009664)
XP Class I, Division 1, Groups A, B, C and D

Dust Ignition Proof (FM 3009664)
DIP Class II, Division 1, Groups E, F and G
DIP Class III, Division 1

Non Incendive (FM 3009664)
NI Class I, Division 2, Groups A, B, C and D

Environmental Protection (FM 3009664)
Option: Type 4X/6 or Type 4/6

Special conditions for safe use:
Entity Parameters:
Vmax = 30 Vdc, Imax = 110 mA, Ci = 5 nF, Li = 12uH
Temperature Class: T4
Maximum Ambient Temperature: 60ºC (-20 to 60 ºC)
Overpressure Limits: 1015 psi (report 3011728)

European Certifications

NEMKO Approval

Explosion Proof (Nemko 03ATEX1375X) - In Progress
Group II, Category 2 G D, Ex d, Group IIC, Temperature Class T6, EPL Gb
Maximum Ambient Temperature: 40ºC (-20 to 40 ºC)

Environmental Protection (Nemko 03ATEX1375X)
Options: IP66/68W or IP66/68

The transmitters are marked with options for the indication of the protection code. The certification is valid only when the protection code is indicated in one of the boxes following the code.

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN 60079-0:2009 General Requirements
EN 60079-1:2007 Flameproof Enclosures “d”

EXAM Approval (BBG Prüf - und Zertifizier GmbH)

Intrinsic Safety (DMT 01 ATEX E 151) - In Progress
Group I, Category M1, Ex ia, Group I, EPL Mb
Group II, Category 1/2 G, Ex ia, Group IIC, Temperature Class T4/T5/T6, EPL Ga

Supply and signal circuit designed for the connection to an intrinsically safe 4-20 mA current loop:
Ui = 28 Vdc, Ii = 93 mA, Ci ≤ 5 nF, Li = Neg

Maximum Permissible power:

Max. Ambient temperature T_a	Temperature Class	Power P_i
85°C	T4	700mW
75°C	T4	760mW
44°C	T5	760mW
50ºC	T5	700mW
55ºC	T5	650mW
60ºC	T5	575mW
65ºC	T5	500mW
70ºC	T5	425mW
40ºC	T6	575mW

Ambient Temperature: -40ºC ≤ Ta ≤ + 85ºC

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN 60079-0:2009 General Requirements
EN 60079-11:2007 Intrinsic Safety “i”
EN 60079-26:2007 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga

South American Certifications

INMETRO Approvals

Certificate Nº: CEPEL 01.0049X
Intrinsic Safety – Ex ia IIC T5 EPL Ga
Parameters: Pi = 0.7 W Ui = 30 V Ii = 93 mA Ci = 5.0 nF Li = Neg
Ambient Temperature: -20 ≤ Tamb ≤ 50 ºC

Certificate Nº: CEPEL 01.0055
Explosion Proof – Ex d IIC T6, EPL Gb
Ambient Temperature: 40 ºC (-20 a 40 ºC)

Environmental Protection (01.0049X e 01.0055): IP 66/68 W or IP 66/68

Special conditions for safe use:
The certificate number ends with the letter "X" to indicate that for the version of Density Transmitter model DT301 equipped with housing made of aluminum alloy, only can be installed in "Zone 0" if is excluded the risk of occurs impact or friction between the housing and iron/steel itens.

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
ABNT NBR IEC 60079-0:2008 General Requirements

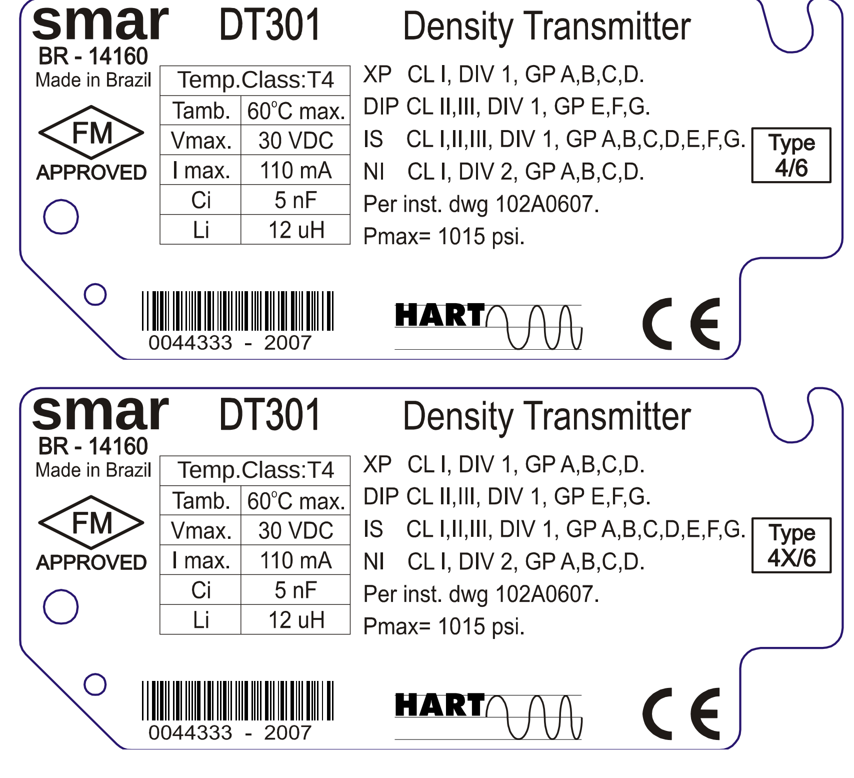
ABNT NBR IEC 60079-1:2009 Flameproof Enclosures “d”
ABNT NBR IEC 60079-11:2009 Intrinsic Safety “i”
ABNT NBR IEC 60079-26:2008 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
ABNT NBR IEC 60529:2005 Classification of degrees of protection provided by enclosures (IP Code

Placa de Identificación y Dibujo de Control

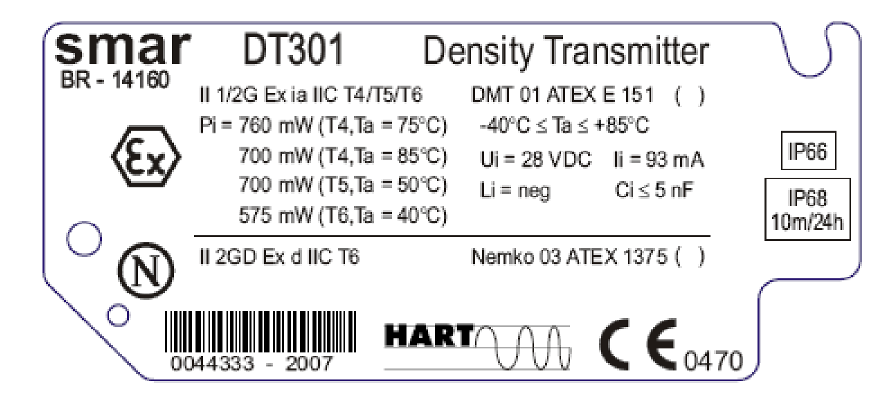
Placa de Identificación

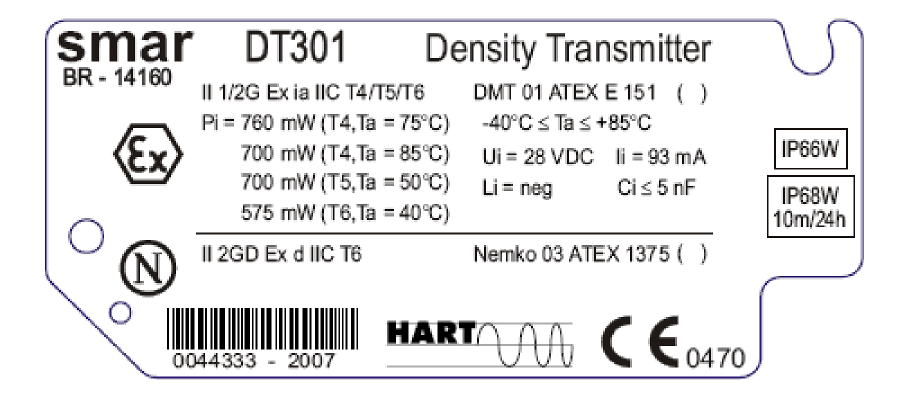
- Identificación de Intrínsicamente seguro y aprueba de Explosión/Flama por gases y vapores:

FM

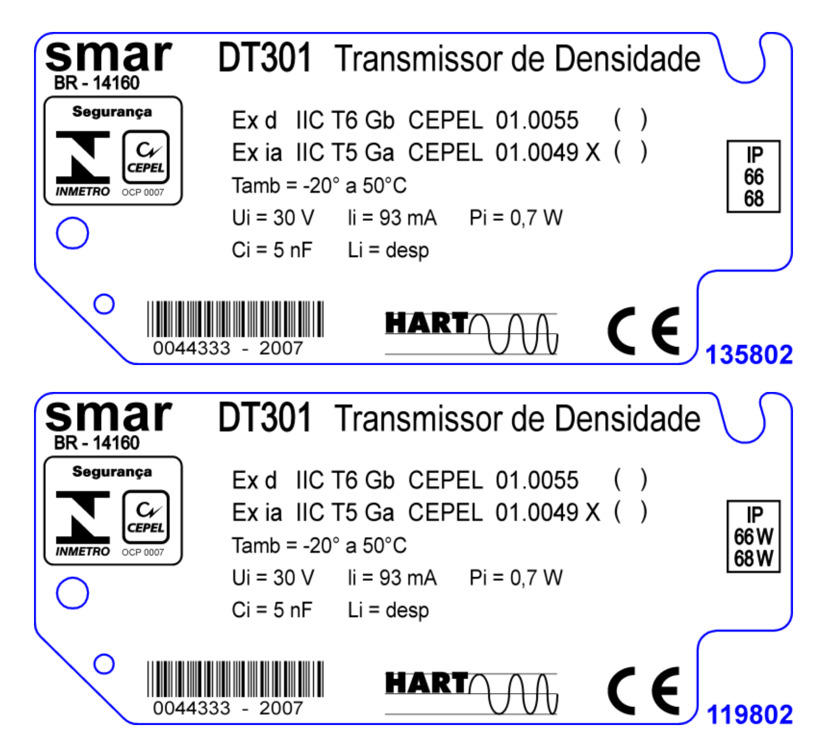


EXAM y NEMKO



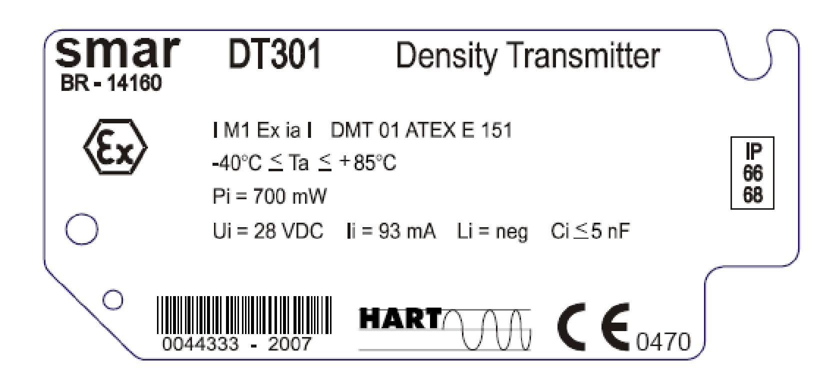


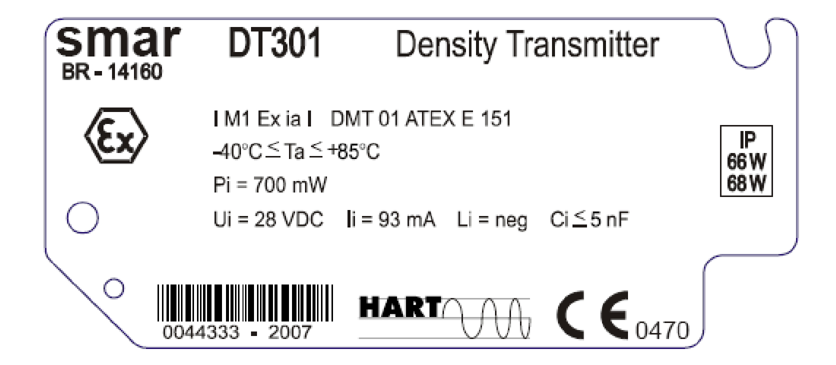
CEPEL



- Identificación de intrínsicamente seguro para minería:

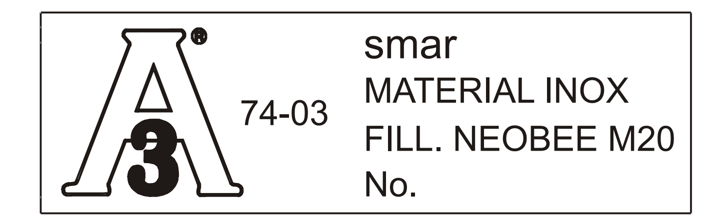
EXAM





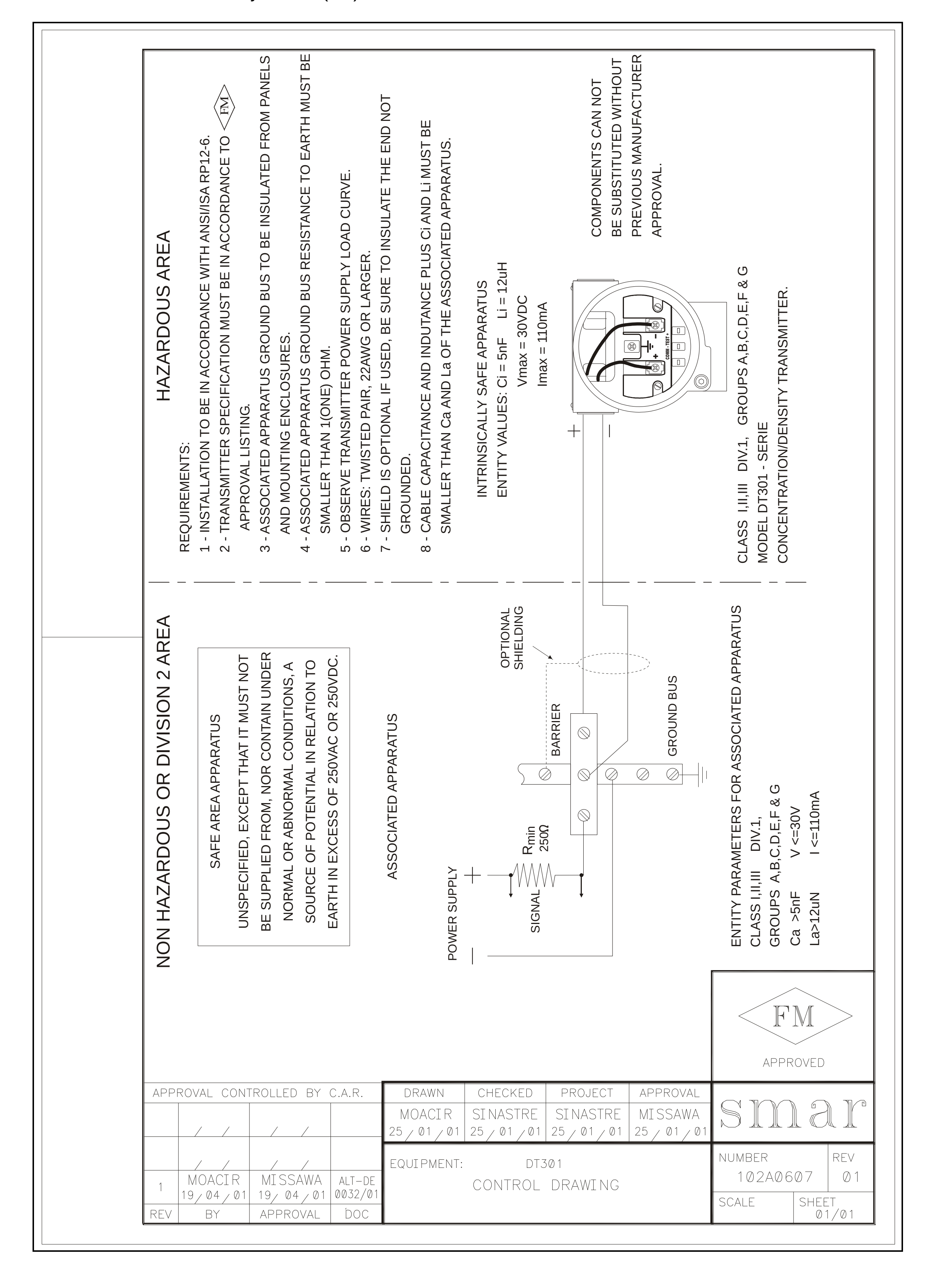
- Identificación para Estándar Sanitario:

3A



Dibujo de Control

Factory Mutual (FM)



Apéndice B

smar	FSS – Formulario de Solicitud de Servicio de Transmisores de Densidad						Propuesta No.:
Compañía:			**Unidad:**				**Factura:**

CONTACTO COMERCIAL		CONTACTO TECNICO	
Nombre Completo:		**Nombre Completo:**	
Función:		**Función:**	
Teléfono:	**Extensión:**	**Teléfono:**	**Extensión:**
Fax:		**Fax:**	
Correo electrónico:		**Correo Electrónico:**	

DATOS DEL EQUIPO			
Modelo:		**Numero de Serie:**	**Numero del Sensor:**
Tecnología: ( ) HART®	**( ) FOUNDATION fieldbus™**	**( ) PROFIBUS PA**	**Versión de Firmware:**

DATOS DEL PROCESO							
Fluido de Proceso:							
Rango de Calibración		**Temperatura del Ambiente (ºF)**		**Temperatura del Proceso (ºF)**		**Presión del Proceso**	
Min.:	**Max.:**	**Min.:**	**Max.:**	**Min.:**	**Max.:**	**Min.:**	**Max.:**
Presión		**Vacío**		**Densidad**		**Concentración**	
Min.:	**Max.:**	**Min.:**	**Max.:**	**Min.:**	**Max.:**	**Min.:**	**Max.:**
Tiempo Normal de Operación:				**Fecha de Falla:**			

DESCRIPCION DE FALLA
(Por favor, describa el comportamiento observado, si es repetitivo, como se produce, etc.)

OBSERVACIONES

INFORMACION DEL USUARIO

Compañía:

Contacto: Titulo: Sección:

Teléfono: Extensión: Correo Electrónico:

Fecha: Firma: